



Småskaligt bränslespill i besökshamnar

Ann-Sofi Lindvall
Examensarbete

Yrkehögskolan Sydvest
Hållbar utveckling
2006

Abstrakt

YRKESHÖGSKOLAN SYDVÄST INSTITUTIONEN FÖR NATURBRUK Utbildningsprogrammet för Hållbar utveckling

Skribent: Ann-Sofi Lindvall

Arbetets titel: Småskaligt bränslespill i besökshamnar

Arbetstyp: Examensarbete

Tidpunkt: 13.12.2006

Sidantal: 42

Sammandrag:

Målet med detta examensarbete var att undersöka om bränslespill, som sker i samband med tankning av fritidsbåtar, utgör ett problem i besökshamnar och i vilken mån diskmedel används för att dölja spillet.

Under sommaren 2006 gjordes det undersökningar om bränslespillmängder och diskmedels användning i besökshamnar i Hangö, Lappvik och Ekenäs. En förfrågan om båtturisters uppfattning om bränslespill gjordes, även ett toxicitetstest utfördes, där storspiggens och lerstubbens tolerans för diskmedlet, bensin och diesel undersöktes.

I resultaten framgår det att man antingen lyckas tanka utan spill eller så spills det cirka en deciliter vid tankning av en fritidsbåt. Det framkom också att bränslespillet främst är ett problem i stora besökshamnar. Diskmedel används inte i så stor utsträckning som det antogs i början av undersökningen. Det är enbart i den största besökshamnen Hangö som diskmedelsanvändning observerades. Dock framkom det vid förfrågningen att hälften av de tillfrågade tyckte att det bör användas oljebekämpningskemikalier, till exempel diskmedel, på bränslespill. Man kan alltså anta att användningen av diskmedel är större än vad som framgår av undersökningen. Toxicitetstest visar att diskmedel har effekt på bränslespill och på fiskar.

Olika sätt att förhindra bränslespill presenteras i arbetet, till exempel tekniker som Vetus spill-stopper eller att montera ett uppsamlingstråg under tankens avluftsventil. Det bästa sättet att förhindra bränslespill är dock att vara försiktig när man tankar.

Förvaringsplats: Yrkeshögskolan Sydvästs bibliotek

Nyckelord: Bränslespill, diesel, bensin, olja, toxicitet, diskmedel

Tiivistelmä

YRKESHÖGSKOLAN SYDVÄST INSTITUTIONEN FÖR NATURBRUK Utbildningsprogrammet för Hållbar utveckling

Tekijä: Ann-Sofi Lindvall

Työn nimi: Pienvenesatamien pienimuotoiset polttoainepäästöt

Työn laji: Opinnäytetyö

Aika: 13.12.2006

Sivumäärä: 42

Tiivistelmä:

Opinnäytetyön päämäärä on selvittää, ovatko pienvenesatamissa tankkauksen yhteydessä esiintyvät polttoainepäästöt ongelma ja missä määrin päästöt kätetään astianpesuaineen avulla.

Kesällä 2006 tehtiin tutkimuksia polttoainepäästöjen määrästä ja astianpesuaineen käytöstä pienvenesatamissa, Hangossa, Lappohjassa ja Tammisaarella. Samanaikaisesti tutkimuksen kanssa tehtiin myös kysely siitä millaisina veneilijät kokivat päästöt. Tehtiin myös pieni myrkyllisyystesti, jossa tutkittiin *Gasterosteus aculeatus* ja *Pomatoschistus microps* sietokykyä astianpesuainetta, bensiiniä ja dieseliä vastaan.

Tuloksista selviää, että jokaisen tankkauksen yhteydessä menee hukkaan nollasta yhteen desilitraan polttoainetta. Myös se, että päästöt ovat haitta ensi sijassa suurissa pienvenesatamissa, tuli esiin tutkimuksissa. Astianpesuaineen käyttö oli pienempää kuin tutkimuksen alussa luultiin. Käyttö havaittiin ainoastaan isoimmassa satamassa. Noin puolet kyselyyn osallistuneista oli sitä mieltä, että öljyntorjuntakemikaaleja, esimerkiksi astianpesuainetta, pitää käyttää polttoainepäästöjen peittämiseksi. Voidaan siis olettaa, että astianpesuaineen käyttö on yleisempää kuin tutkimuksessa selviää. Myrkyllisyystesti osoittaa että astianpesuaineella on vaikutus kaloihin ja polttoainepäästöihin.

Työssä esitetään eri tapoja välttää polttoainepäästöjä, esimerkiksi Vetus roiskeen estosuojalla tai sitten voi itse asentaa keräyskaukalon kuohutusputken alle. Tehokkain tapa estää päästöjä on varovaisuus tankatessa.

Säilytyspaikka: Yrkeshögskolan Sydvästin kirjasto

Hakusanat: Polttoainepäästö, diesel, bensiini, öljy, myrkyllisyys, astianpesuaine

Abstract

**SYDVÄST POLYTECHNIC
SCHOOL OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES
Degree Programme in Sustainable Development**

Author: Ann-Sofi Lindvall

Title: Small-scale Fuel Spill in Marinas/Småskaligt bränslespill i besökshamnar

Type of work: Bachelor's Thesis

Date: 13 December 2006

Number of pages: 42

Summary:

The purpose of this thesis is to investigate if fuel spill that occurs when filling the boat tank with petrol is a problem in marinas or not and also to see to what degree detergents are used to cover up the fuel spill.

In the summer of 2006 investigations were made on the amount of fuel spill that occurs and on detergent usage in marinas at Hanko, Lappohja and Tammisaari. An inquiry on how boat tourists see the fuel spill was made at the same time as the investigation. A toxicity test was also made, where *Gasterosteus aculeatus* and *Pomatoschistus microps* tolerance to detergents, diesel and fuel was investigated.

The results of the investigations show that when filling a boat tank with fuel, there is an amount of either none or about a decilitre of fuel that is spilled. It was also shown that the spill usually occurs in big marinas. Detergents are not used as much as it was thought at the beginning of the investigation. However, half of the participants in the inquiry thought that dispersants, e.g. detergents, should be used on fuel spill. This shows that one can assume that the usage of detergents is greater than is shown in the investigations. The toxicity test shows that detergents have an effect on fuel spill and fish.

Different ways to prevent fuel spill are presented in the report, e.g. with Vetus spill-stopper or by assembling a trough collector under the air valve. The best way, though, to prevent fuel spill is to be careful when filling up a boat tank.

Filing: Sydväst Polytechnic Library

Keywords: Fuel spill, diesel, fuel, oil, toxicity, dispersants

Förord

Jag vill framföra ett stort tack till min handledare Eva Sandberg-Kilpi som hjälpt mig att hitta information om ämnet och att skriva detta examensarbete. Ett stort tack vill jag också ge till Malin Lönnroth, min handledare vid Nylands miljöcentral, för all information jag fått. Sist men inte minst, vill jag tacka alla som deltagit i mina undersökningar och gett goda råd i besökshamnarna jag uppsökt under sommaren 2006.

Ann-Sofi Lindvall

Innehållsförteckning:

1. Inledning	1
1.1. Syfte	1
2. Bakgrund	1
3. Olja.....	2
3.1. Toxicitet	3
3.1.1. Kolväten	4
3.2. Oljans fysisk-kemiska egenskaper i vattenmiljön	5
3.2.1. Fotooxidation	5
3.2.2. Emulgering	6
3.2.3. Dispergering	6
3.2.4. Sedimentering	7
3.2.5. Avdunstning.....	7
3.2.6. Biologisk nedbrytning	8
3.3. Ekotoxikologiska effekter i vattenmiljön.....	9
3.3.1. Plankton.....	9
3.3.2. Evertebrater.....	10
3.3.3. Fisk	10
3.3.4. Sjöfågel.....	11
3.3.5. Däggdjur	12
3.3.6. Vattenväxter.....	12
4. Bränslen	12
4.1. Bensin i vattenmiljön	13
4.2. Diesel i vattenmiljön	13
5. Diskmedel.....	14
5.1. Tensider	14
5.2. Fosfater.....	15
6. Lagstiftning och rekommendationer.....	16
7. Undersökning.....	16
7.1. Metoder	18
7.1.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper	18
7.1.2. Diskmedelsanvändning	19
7.1.3. Båtturisters uppfattning om bränslespill.....	19
7.2. Resultat.....	20
7.2.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper	20
7.2.3. Diskmedelsanvändning	27
7.2.4. Båtturisters uppfattning om bränslespill.....	28

7.3. Diskussion	29
7.3.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper	29
7.3.2. Diskmedelsanvändning	32
7.3.3. Båtturisters uppfattning om bränslespill.....	33
8. Toxicitetstest	35
8.1. Metoder och material	35
8.2. Resultat.....	37
8.3. Diskussion	38
9. Förbättringsförslag.....	39
9.1. Tekniska lösningar.....	39
9.2. Lösningar för den som tankar.....	41
10. Slutord.....	41

Källförteckning

BILAGA 1

BILAGA 2

BILAGA 3

BILAGA 4

1. Inledning

Detta examensarbete behandlar de småskaliga bränslespill som sker i besökshamnar. Det är främst vid tankningsstationerna i samband med besökshamnar som spillet sker. I examensarbetet utreds de effekter olja och dess produkter har på vattenmiljön, vilken mängd bränsle som spills, hur mycket diskmedel som används i syfte att dölja spill och hur turister vid småbåtshamnarna uppfattar spillet. Ett toxicitetstest utfördes för att ta reda på om diskmedelsanvändningen vid bränslespill de facto är så skadlig som det påstås. Utredningen är den enda i sitt slag i Finland och är ett beställningsarbete av ett Interreg IIIA Skärgården projekt vid Nylands miljöcentral. Examensarbetet och undersökningarna är utförda av Ann-Sofi Lindvall under sommaren och hösten 2006.

1.1. Syfte

Målet med examensarbetet är att utreda småskaligt bränslespill i besökshamnar. Till utredningen hör att få reda på hur stort problem bränslespill i samband med tankningar av fritidsbåtar i besökshamnar är och i vilken mån diskmedel används för att försöka dölja spillet. Arbetet tar även upp tekniska förbättringsförslag för att förhindra bränslespill, samt hur den enskilda människan kan förhindra spill.

2. Bakgrund

I Hufvustadsbladet (1.8.2005) publicerades i augusti 2005 artikeln ”Utsläpp i småbåtshamnar göms undan” där man tog upp problemet med att bränslespill döljs med hjälp av diskmedel i besökshamnar. Det är både hamnskötarna och hamngäster som försöker dölja spillet. Diskmedlet sprutas på spillet främst för att det skall se renare ut i hamnen, men också som en säkerhetsåtgärd.

Vid Nylands miljöcentral pågår ett projekt Bättre vattenkvalitet–hållbar hantering av avloppsvatten i skärgården som främst berör avloppsvattenhanteringen i glesbygden. I

samband med projektets utredning *”Mottagningsstationer för toalettavfall från fritidsbåtar samt sopservice i Kyrklätt, Sjundeå, Ingå, Ekenäs och Hangö”* (Boström 2005) uppmärksammades bränslespill i besökshamnar. Att bränslespill förekommer är uppenbart, men hur stort spillet är önskar projektet få reda på.

År 2001 transporterades sammanlagt cirka 160 miljoner ton olja på Östersjön och mängden transporter kommer att stiga på grund av den växande marknaden till Ryssland och St. Petersburg (Midbøe & Persson 2004). Man har uppskattat att mängden olja som år 2010 transporteras i Finska viken kommer att uppgå till 80 miljoner ton, detta är en fördubbling från år 2000 (40 miljoner ton) (Lumiaro 2002).

På grund av den ökade oljetrafiken på Östersjön ökar också risken för en stor oljekatastrof. I dagens läge sker det många oljeutsläpp i Östersjön som är under 100 ton, vilket i internationellt perspektiv räknas som ett litet spill (Midbøe & Persson 2004). Det uppskattas att det sker cirka 500-800 spill per år i Östersjön, medan man i Finska viken år 2001 upptäckte 107 spill. Andelen oljeolyckor som sker på Östersjön är 5-10 % av alla oljeolyckor som sker i världen (Lumiaro 2002).

Oljespill förorsakade av tankers och andra större fartyg i Östersjön har fått stor uppmärksamhet och de flesta länder som är belägna vid Östersjön har en god beredskap ifall en olycka skulle hända. Denna utredning strävar dock efter att ge en bild av småskaligt bränslespill från fritidsbåtar, ett problem som ännu inte har undersökts i detalj.

3. Olja

Olja är en organisk produkt som består av tusentals olika kemiska föreningar, främst kolväte. Oljans eller råoljans sammansättning och egenskaper beror på dess ursprungsland. För att få en oljeprodukt ur råolja bör råoljan behandlas genom raffinering, det vill säga finfördelning genom upphettning.

Man kan framställa sex olika oljeprodukter ur råolja med hjälp av raffinering. Dessa sex produkter är: gaser (gasol och naturgas), bensin, fotogen (flygbränsle), brännolja (diesel och eldningsolja), smörjolja och destillationsrester (tjock eldningsolja). Dessa har alla egna specifika kokpunkter (Petroleum, 2006).

3.1. Toxicitet

Alla oljeprodukter är giftiga (Grön kemi 2004). Oljans eller oljeproduktens giftighet beror på produktens kemiska sammansättning (ursprung) och grad av upphettning när den finfördelas från råoljan (IVL 2004 a).



Figur 1. Schema över oljans beståndsdelars giftighet och deras fysiska egenskaper. (IVL 2004 a)

Man har som vana att klassificera olja och dess produkters giftighet genom att bland annat se på deras olika egenskaper (figur 1). Ju mindre molekyler produkten har desto giftigare är den, då små molekyler lättare upptas av vattenlevande organismer. Omättade kolväten, till exempel olefiner, är giftigare än mättade, till exempel paraffiner. Ju lägre kokpunkt en oljeprodukt har desto giftigare är den, för då avdunstar de lättare beståndsdelarna och de tyngre blir kvar. Fettlösligheten har också betydelse, ju fettlösligare en produkt är desto giftigare blir den. Om produkten är mycket fettlöslig ackumuleras den i organismers fettvävnader (ILV 2004 b).

Raffinerade oljor är giftigare än råolja, detta på grund av att de är mer lättflyktiga. Då de lättare beståndsdelarna i raffinerade oljeprodukter avdunstar kommer de tyngre och giftigare delarna att sjunka och blandas i vattenpelaren. De tyngre beståndsdelarna av

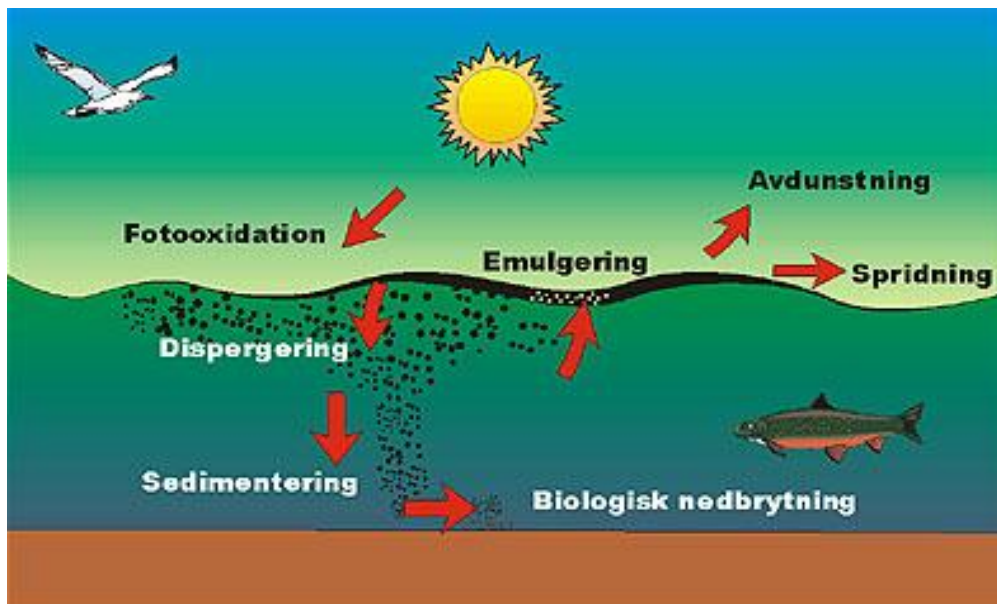
raffinerad olja kommer också att kunna blandas lättare i vatten än råolja på grund av att dess molekyler är mindre. När de raffinerade oljeprodukterna har blandats i vattenmassan kommer de att vara upptagbara för olika vattenorganismer (IVL 2004 a).

3.1.1. Kolväten

Kolväten är byggstenar i råolja och dess produkter. Dessa kolväten som olja och dess produkter är uppbyggda av är aromatiska kolväten (bensen, toluen och xylen), paraffin kolväten och naften kolväten med mera. Kolväten som ingår i olja och dess produkter är, eller antas vara, karcinogena och ansamlas i fettvävnader hos såväl människor som djur (Petroleum, 2006).

Oljan innehåller bland annat de aromatiska kolvätena bensen, toluen och xylen. Alla aromatiska kolväten är skadliga för såväl människor som andra levande organismer. Skador som de olika aromatiska kolvätena förorsakar är bland annat fosterskador, skador på det centrala nervsystemet, skador på njuren och levern. Annat som de aromatiska kolvätena kan ge upphov till är rubbningar i fortplantningen, förändringar i beteende och en förkortad livslängd. Bensen kan även hos människan ge upphov till genetiska förändringar (Sjölander Södergren 2003).

3.2. Oljans fysisk-kemiska egenskaper i vattenmiljön



Figur 2. Oljan genomgår en rad olika fysisk-kemiska förändringar när den hamnar i vatten. (IVL 2004 b)

3.2.1. Fotooksideration

Fotoooksideration är en kemisk process som sker vid vattenytan (figur 2). Fotoooksiderationen sker då syre och solljusets ultraviolette strålning reagerar med oljans kolväten. På grund av att fotoooksiderationen sker vid vattenytan är det enbart det översta skiktet av oljan som oxideras snabbt. Detta har som följd att tjocka oljor, som har en större volym, har lägre oxidationshastighet än lätta oljor, som har en mindre volym (IVL 2004 c).

Vid fotoooksideration bildas lösa produkter eller ihärdig tjära. Fotoooksiderationen är i jämförelse med andra förändringar en rätt långsam process. Tjocka eller emulgerade oljor minskar inte vid oxidation utan förblir ihärdiga rester, tjärbollar (ITOPF 2002).

3.2.2. Emulgering

Emulgering sker då vattendroppar tränger in i oljan som flyter på vattenytan (figur 2). Som följd av att vattnet tränger in får oljan en tjockare konsistens. På grund av förtjockningen avtar avdunstningen och dispergeringen (IVL 2004 d).

Lösa oljor upptar rätt snabbt vattendroppar, medan mycket sega oljor har en långsammare reaktion. Vattendropparna tränger in i oljan via vattnets vågrörelse. En emulgerad olja kan innehålla upp till 70-80 % vatten. Om oljan innehåller en mycket hög halt vatten kan den vara mycket ihärdig och förbli emulgerad för evigt. Om vattenhalten inte är högre än 80 % kan vattnet separeras från oljan om vädret är soligt och vindförhållandena är lugna. Samtidigt som vattnets vågrörelse sätter oljan i rörelse förminskas vattendropparna i oljan, vilket gör den seg och stabil (ITOPF 2002).

3.2.3. Dispergering

En annan fysisk förändring i oljan är dispergering eller olja i vatten (figur 2). Detta sker då oljan finfördelas till droppar och blandas ut i vattnet vid blåsigt väder, då vinden överstiger 5 m/s. När oljan blandas i vattnet kommer de större dropparna att flyta upp tillbaka till ytan och bilda ett blått skimmer, medan de mindre dropparna förblir i vattnet (IVL 2004 e).

När de större dropparna nått ytan förenar de sig och bildar ett blått skimmer. De mindre dropparna hålls blandade i vattnet och blandas ännu mer, på så vis minskar oljekoncentrationen i vattnet. Dispergeringshastigheten beror på oljan och väderförhållanden. Snabbast dispergerar lösa oljor i brytande vågor. Oljor som förblir flytande eller som sprids obehindrat kan helt blandas i vattnet inom ett par dagar om vädret (till exempel vindförhållandena) förblir oförändrat. Emulgerade oljor eller viskösa oljor visar en liten benägenhet att dispergera (ITOPF 2002).

3.2.4. Sedimentering

Sedimentering (figur 2) av olja innebär att oljan faller ner till botten. Detta sker då oljans densitet överstiger vattnets densitet. Oljans densitet ökar genom bland annat avdunstning, dispergering eller av att andra fasta partiklar fastnar på oljan, till exempel sediment (IVL 2004 f).

De oljor som har högre densitet än vattnet, sedimenteras direkt då de når vattnet, medan råolja eller raffinerade oljor, som för det mesta har lägre densitet än vatten, blir flytande, tills det fastnar partiklar på dem (ITOPF 2002).

3.2.5. Avdunstning

Avdunstning betyder att oljans beståndsdelar förgasas (figur 2). Olika oljeprodukter avdunstar olika snabbt, ju tyngre olja, desto långsammare är avdunstningen (IVL 2004 g). Snabbast avdunstar raffinerade oljeprodukter så som bensin (inom några timmar), medan tjocka oljor avdunstar väldigt långsamt, om alls (ITOPF 2002). Tyngre oljor så som eldningsolja har en försumbar avdunstning, detta betyder att det tar över två dagar för den att ens börja avdunsta (IVL 2004 g).

Hur snabbt en olja avdunstar är beroende av omgivningens temperatur och vindhastigheten. Ju högre temperatur och vindstyrka, desto snabbare sker avdunstningen. Avdunstningen beror också på oljeproduktens beståndsdelar. Ju flera beståndsdelar med kokpunkten över 200 °C oljeprodukten har, desto snabbare avdunstar den. Dessa beståndsdelar avdunstar inom 24 h. Det är också av betydelse hur stor areal spillet bildar på vattenytan. Om ytan är stor avdunstar spillet snabbare. Det som återstår efter att olika beståndsdelar har avdunstat är resterande beståndsdelar (som inte kan avdunsta), dessa har en förhöjd densitet och klibbighet (ITOPF 2002).

Sammanfattningsvis beror oljans upplösning i vatten på oljans sammansättning, spilllets spridning, vattnets turbulens, vattnets temperatur och oljans grad av dispersion. Lätta

beståndsdelar så som aromatiska kolväten löser sig lättare än tunga, vilka är svårlösliga. De lätta beståndsdelarna är dock ofta också flyktiga, vilket leder till att de hinner avdunsta innan de upplöses. Upplösta kolväten vid vattenytan överstiger sällan en koncentration på 1 ppm (ITOPF 2002).

3.2.6. Biologisk nedbrytning

När oljan legat i vattnet cirka en dag kommer den biologiska nedbrytningen igång. Nedbrytning är en biologisk process som sköts av mikroorganismer, främst bakterier (*Enterobacterium spp.*) och svampar (*Aspergillus spp.*). Mikroorganismerna bryter ner kolvätekedjorna till enklare kolväten eller vatten och koldioxid. I princip kan alla komponenter i oljan brytas ner mer eller mindre men det är de mättade kolvätena som snabbast bryts ner. På grund av att det är levande organismer som bryter ner oljan ställer de vissa krav på sin livsmiljö. Det skall finnas tillräcklig tillgång på nitrater och fosfater, syre och temperaturen skall vara gynnsam, ju lägre temperatur, desto långsammare sker nedbrytningen och till sist avstannar den helt. Mikroorganismerna sitter på ytan mellan oljan och vattnet, vilket betyder att om oljan ligger på vattenytan eller sköljs upp på en strand blir nedbrytningen långsammare, i och med minskad kontaktyta. Om oljan har blandats i vattnet kommer ytan mellan vattnet och oljan att bli större och nedbrytningen för snabbas, detta betyder dock inte att hela processen skulle gå snabbt till (IVL 2004 h)

Nedbrytning av olja sker med en hastighet mellan 0,03 gram/ton havsvatten/dygn och 60 gram/ton havsvatten/dygn. Den stora variationen beror på hur kronisk oljexponeringen är i vattnet där oljespillet förekommer (Kulander m.fl. 2004). Nedbrytningen kan dock vara mycket långsam i Östersjön eftersom vattnet är kallt och det förekommer en del syrefria bottenområden. Dessutom finns det inte bakterier som bryter ner olja i Östersjön, på så vis blir oljan mer bestående och bryts långsammare ner (Lehmuskoski 2003)

Den biologiska nedbrytningen av olja och oljeprodukter sker inte alltid fullständigt. En del komplexa föreningar kan helt enkelt inte brytas ner fullständigt på grund av att

mikroorganismerna inte kan omvandla dem till ett metaboliserbart ämne. I vissa fall kan dessa produkter som inte bryts ner fullständigt vara mera miljöfarliga än den ursprungliga föreningen. Föreningens kemiska uppbyggnad påverkar nedbrytningen. Omättade kolväten är till exempel svårare för mikroorganismerna att bryta ner än mättade kolväten. Aromatiska föreningar, så som bensen, är också en av de mest svårnedbrytbara (Fagerman 2003).

När det saknas olja i vattenmiljön finns det lite av oljenedbrytande organismer, men direkt då tillgänglig olja tillförs, fördubblas mängden mikroorganismer snabbt. Nedbrytningen fortgår så länge det finns syre och närsalter (ITOPF 2002).

3.3. Ekotoxikologiska effekter i vattenmiljön

Ett oljespill kan ha en mycket liten eller en mycket förödande effekt i vattenmiljön. Oljans och oljeprodukters giftighet delas in i akut och kronisk giftighet. Akut giftighet betyder att oljans effekt förekommer under en kort tid av organismens liv, medan en kronisk giftighet betyder att effekten bibehålls en längre tid. Kronisk giftighet har främst långtidseffekter som förorsakar förändrad metabolism, reproduktion eller tillväxt hos växter och djur (Lindgren & Lindblom 2004).

Effekten av oljeprodukter på olika vattenorganismer beror på olika faktorer så som var utsläppet finns, när oljan nått vattnet, mängd olja, årstid och väderförhållanden (IVL 2004 i).

3.3.1. Plankton

Zooplankton (djurplankton) och fytoplankton (växtplankton) skadas eller dör när de kommer i kontakt med olja som ligger på vattenytan. Detta är dock inte ett så stort problem hos plankton eftersom de är kortlivade till sin natur och på så vis återhämtar planktonkolonin sig snabbt (Vattenportalen 2006).

Ett problem är att kolväten har en tendens att bioackumuleras i planktonen och andra organismer. Då zoo- eller fytoplanktonet konsumeras av en organism högre upp i näringskedjan flyttas kolvätets giftighet vidare från bytet till konsumenten. På så vis kommer också det giftiga ämnet att öka när den når högre upp i trofinivån (Norling 2005).

3.3.2. Evertebrater

Beckmann m.fl. (1995) undersöktes råoljans effekt på havsborstmaskarna *Nereis succinea* och *Platynereis dumerilii*. När *succinea* och *dumerilii* exponerades av råolja observerades det att hanarna av båda arterna började simma en parningsdans. Dansen resulterade i att hanarna utlöste sina gameter i vattnet utan att ha varit i kontakt med honorna av respektive art. Hos honorna observerades inget liknande beteende.

På andra evertebrater så som *Mytilus sp.* (blåmusslan) har man kunna konstatera att där oljespill har skett förekommer det avvikelser i cellkärnorna i musslornas gälceller (Baršienė m.fl. 2006).

3.3.3. Fisk

Olika faktorer påverkar vilken effekt olja har på fisk. Främst påverkas fiskarna av olja genom att deras föda fått olja på eller i sig. Vid direkt kontakt med olja fastnar oljan på fiskarnas gälar, varefter den transporteras till blodcirkulationen. Via födan påverkar oljan fiskens reproduktion, om eller yngel. Fisken påverkas också av förändringen i ekosystemet som förorsakats av oljespill (University of Delaware 2004).

Bottenlevande fiskar påverkas dock mera av oljespill än pelagiska fiskar. Efter att oljans lätta beståndsdelar har avdunstat vid vattenytan, sjunker de tyngre ner till botten. Vid botten exponeras fiskarna för dessa beståndsdelar, som kan ge vuxna individer ett

försvagat immunförsvar. Detta i sin tur leder till att dessa fiskar löper en större risk av att insjukna i till exempel fenröta. Unga individer i sin tur dör oftast direkt av oljeexponering (IVL 2004 I).

Fiskrom och -yngel är mer sårbara för oljespill än vuxna individer. Sårbarheten beror främst på att ägg och larver inte kan förflytta sig i samma mån som vuxna individer, utan de förblir på samma ställe även om ett oljespill sker. En annan orsak till att de exponeras i högre grad är att till exempel strömmingsrom och -yngel utvecklas nära vattenytan där de blir direkt utsatta för den olja som dispergeras (Lindgren & Lindblom 2004).

3.3.4. Sjöfågel

Sjöfåglar påverkas på två olika sätt av olja, genom fysisk och toxisk kontakt. Fysisk kontakt betyder att fågeln får olja på sin fjäderdräkt. Olja på fågelns skrud söndrar dess naturliga vattenavvisande förmåga. Detta har som följd att fåglarna kan få hypotermi, då vatten kan tränga in under fjädrarna, till huden. Fåglarna kan också gå snabbt ner i vikt på grund av hypotermi, då fågelns ämnesomsättning ökar i ett försök att få upp värmen. Fåglarna kan också bli av med sin flygförmåga när den avvisande hinnan på skruden söndras. Den toxiska kontakten betyder att fågeln inhalerar eller ätit av den giftiga oljan. Fåglar kan i strävan att putsa bort oljan från skruden få i sig oljan. I detta fall kan fågeln som följd få försvagat immunförsvar vilket leder till lever- och njurskador och lunginflammation. Fågeln kan i samband med att äta oljan även få svårighet att äta och svälja mat, eftersom oljan söndrar cellvävnader i de inre organen. En långtidseffekt som oljan förorsakar fågeln är störningar i reproduktionsorganen. Oljan kan även förorsaka att fågelns ägg som den ruvar (och embryo) blir påverkat av oljans skadliga gifter. När fågeln, som är nerkletad med olja, ruvar sina ägg kan oljan fastna på ägget och via skalets håligheter komma i kontakt med embryot. Detta kan göra att embryot dör eller får en missbildning (Global marine oil pollution information gateway, 2005).

3.3.5. Däggdjur

Däggdjur som lever i Östersjön är bland annat sälar, tumlare, uttrar och bisamråtta, alla dessa däggdjur är känsliga för oljespill. När djuren kommer upp till ytan efter luft kommer de i kontakt med olja. Eftersom däggdjur lika som fåglar har en vattenavvisande päls skadas de av oljan, vilket kan leda till hypotermi (Lindgren & Lindblom 2004).

3.3.6. Vattenväxter

Olja och dess produkter skadar främst de växter som är belägna i strandzonen. Skadan hämmar fotosyntesen och speciellt tunga oljor kletar ner växten så att de kvävs till döds. Växter återhämtar sig oftast snabbare än andra organismer som förekommer vid strandzonen. Om oljan hamnat upp på land vid stranden kommer återhämtningen att ta en längre tid än i vatten, eftersom nedbrytningen av olja är långsammare på land. Detta på grund av att det på land inte finns tillräckligt med vatten för mikroorganismerna (Midbøe & Persson 2004).

4. Bränslen

Bränslen som används i fritidsbåtar är bensin, diesel och en bensin- oljeblandning. Bensin och diesel används som drivmedel i fritidsbåtar. I inombordare (det vill säga fritidsbåt med motorn inne i båten) används både diesel och bensin, medan tvåtaktsbränsle och bensin används som drivmedel i utombordare (det vill säga fritidsbåtar med motorn utanför båten) (Lind, 2005).

4.1. Bensin i vattenmiljön

Bensin är giftig i vattenmiljön. Den har en akut verkan främst på fåglar, zoo- och fytoplankton och fiskar (IVL 2004 j). Det är de aromatiska kolvätena som är de giftigaste föreningarna i bensinen, de är också de mest flyktiga. Detta betyder att i varma och blåsiga förhållanden kommer de aromatiska kolvätena att avdunsta och i samma takt kommer bensinens giftighet att sjunka. Bensinen har en nedkletningsförmåga på bland annat fåglar, men inte i lika stor förödande grad som råolja (Midbøe & Persson 2004).

Bensin innehåller en rad tillsatssämnen, till exempel MTBE (metyltertiärbutyleter), alkylmetyleter och etanol. Dessa tillsätts i bensinen bland annat för att höja oktantalet och som korrosionsskydd. Tillsatssämnena har också en negativ effekt på vattenorganismerna. Det är främst MTBE och alkylmetyleter som påverkar fisk, ryggradslösa djur och makroalger. I motsats till bensinen bryts inte MTBE och alkylmetyleter ner biologiskt. Både bensin och dess tillsatssämnen har en tendens att bioackumuleras (Shell 2005).

4.2. Diesel i vattenmiljön

Diesel är liksom bensin giftig för akvatiska organismer med en akut verkan. Diesel är också ett mycket flyktigt ämne, jämfört med råolja, som avdunstar med en halveringstid på några dagar under sommaren medan den på vintern är lika med noll (IVL 2004 j).

Diesel är ett ämne som avdunstar lätt på grund av att den har en hög halt av aromatiska kolväten. Det är också på grund av den högre halten aromatiska kolvätena som ett spill på vattenytan av diesel bildar ett så väl tunnare som större (sprider sig lättare) täcke på ytan, än vad ett motsvarande spill av råolja skulle ha. Dieseln har en nedkletande effekt, även om den inte är lika förödande som råolja, på däggdjur och fåglar (Midbøe & Persson 2004).

Effekter av diesel på akvatiska organismer är olika varierande på art och dess utvecklingsstadium. För unga fiskindivider krävs det mellan 0,01 och 1 mg/l för att de skall dö, medan de vuxna individernas dödliga dos är mellan 1-100 mg/l (IVL 2004 k).

Diesel är ett svårlösligt ämne i vatten, vilket betyder att diesel en längre tid kan bli liggande på vattenytan utan att blandas om i vattenfasen. Dieseln har även en tendens att bioackumuleras (Shell 2002).

5. Diskmedel

5.1. Tensider

Det ämne som får diskmedel att lösa fett och fasta partiklar kallas för tensider. Tensider är uppbyggda så att de har en hydrofil (vattenälskande) och en hydrofob (vattenavstötande) del. Tensiderna arbetar så att de sugts fast vid ytan mellan två ämnen som sinsemellan inte blandas. När det finns en viss koncentration av tensider (beror på vilka ämnen som det är fråga om) kommer de att bilda en ring runt smutsen, det bildas en micell. Micellen är uppbyggd så att den hydrofoba delen av tensiden är vänd inåt ringen och den hydrofila delen utåt. In i ringen kan micellen fånga smuts. Tensider har också förmågan att sänka ytspänningen mellan de två ämnena, vilket gör att när tensidkoncentrationen är tillräckligt hög kommer de två ämnena att blandas (Nyström 1996).

Det finns fyra olika tensidtyper; katjontensid, anjontensid, nonjontensid och amfolyttensid. Katjontensider är tensider där den hydrofila delen är positivt laddad. Anjontensid har för sin del den hydrofila delen negativt laddad. Nonjontensider är oladdade och de sönderdelas i vattenlösningar. Amfolyttensider kan vara både positivt och negativt laddade, beroende på lösningens pH. I diskmedel finns det såväl nonjontensider som anjontensider. Denna blandning av tensider ger en god fettlösande förmåga och en god förmåga att lösgöra fasta partiklar. Dock har användningen av

nonjontensider minskat på grund av att de inte bryts ner fullständigt och för att produkten från nedbrytningen är direkt giftig. Nonjontensiderna ersätts med fettsyra eller fettalkohol (Nyström 1996).

Tensider har en skadlig effekt på vattenorganismer. Tensidens påverkan på olika organismer är beroende på tensidens uppbyggnad och produkten som bildas vid dess nedbrytning. Tensider försämrar växters kapillära uppsugningsförmåga. Detta syns i växten genom att den vissnar. När tensider hamnar i vattnet kommer de främst att sätta sig med den hydrofoba delen inåt på vattenlevande djurs andningsorgan. Detta påverkar speciellt fiskars salthaltsbalans (Nyström 1996).

Andra tillsatser som kan finnas i handdiskmedel är aminoxid, amfolyttensider, vatten, parfym och baktericider. Diskmedel kan innehålla upp till 85 % vatten. Baktericider används inte i så stor utsträckning mera eftersom de kan orsaka allergi och ge upphov till resistent bakteriestammar (Nyström 1996).

5.2. Fosfater

Fosfater finns i rengöringsmedel för att mjuka upp vattnet. Fosfaten binder kalken som finns i vattnet och minskar vattnets hårdhet.

Fosfat är ett av de ämnen som övergöder vattendragen. Även om fosfatmängden i rengöringsmedel har minskat förekommer de dock i en del medel. Man har också börjat använda ämnen som silikater, kiseloxidsalter med mera, dessa ämnen har ingen övergödningseffekt (Henttonen & Välimäki 1990).

6. Lagstiftning och rekommendationer

Kommissionen för skydd av Östersjöns marina miljö (Helsingforskonventionen, HELCOM) gav 1980 en rekommendation om att undvika användningen av oljebekämpningskemikalier vid oljespill. Detta betyder att diskmedel och andra kemikalier som gör att olja och oljeprodukter dispergeras i vattnet inte skall användas. Denna rekommendation har införts i *förordning om bekämpning av oljeskador och fartygskemikalieolyckor 1993/636 9 §* (bilaga 1). I denna förordning står det stadgat att användning av oljebekämpningskemikalier i bekämpning av oljespill kräver ett specialtillstånd av Finlands miljöcentral. Detta tillstånd beviljas enbart om man kan försäkra att användningen av kemikalien inte orsakar någon större skada för miljön än om den inte skulle användas. Detta betyder att all användning av oljebekämpningskemikalier, också diskmedel, är förbjudna att använda, om man inte har tillstånd av Finlands miljöcentral. Även om man inte har förbjudit användningen av oljebekämpningskemikalier helt och hållet har inte ett enda tillstånd för användning av dylika getts av Finlands miljöcentral (Nyström 2005).

7. Undersökning

För att kartlägga mängden bränslespill som förekommer i samband med tankning av fritidsbåtar och båtturisternas inställning till bränslespill, gjordes sommaren 2006 en undersökning vid tre västnyländska besökshamnar. Dessa hamnar var Östra hamnen i Hangö, Predium hamn i Lappvik och Norra hamnen i Ekenäs.

I Hangö valdes Östra hamnen på grund av dess stora besökarantal. Vid hamnen finns det en tankningsstation (bild 1) där man kan köpa diesel och bensin (95E), tömma båtens septiktank samt sortera sitt avfall. Hamnen har plats för cirka 400 fritidsbåtar. Hamnens tankningsstation besöks av 80-200 båtar per dag under högsäsong.



Bild 1. Fotografi av tankningsstationen vi Östra hamnen i Hangö. (Ann-Sofi Lindvall 15.7.2006)

Norra hamnen i Ekenäs är den andra hamnen som besöktes. Hamnen är en medelstor hamn som rymmer cirka 140 fritidsbåtar och hamnen har en obemannad tankningsstation (bild 2). Vid tankningsstationen kan man köpa diesel och bensin (95E). I samband med tankningsstationen kan man tömma båtens septiktank. Avfallssortering är också möjligt vid hamnen.



Bild 2. Fotografi av tankningsstationen vid Norra hamnen i Ekenäs. (Ann-Sofi Lindvall 16.7.2006)

Predium hamn i Lappvik är den minsta av de tre hamnar som ingick i undersökningen. Vid hamnen finns en tankningsstation (bild 3) där det säljs diesel och bensin (95E). Vid hamnen finns inte sugtömning men nog en sopcontainer. Tankningsstationen besöks under högsäsong av cirka 50 båtar per dag.



Bild 3. Fotografi över Predium hamn i Lappvik. (Ann-Sofi Lindvall 1.7.2006)

7.1. Metoder

7.1.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper

Undersökningen gjordes under tiden 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006 vid Östra hamnen i Hangö, Predium hamn i Lappvik och i Norra hamnen i Ekenäs. För att få reda på hur stort spillet av bränslen är vid besökshamnar gjordes det två besök till alla de utvalda hamnarna. Vid hamnarna undersöktes spillmängden genom att övervaka tankningar av fritidsbåtar vid hamnarnas tankningsstationer. Efter att tankningen av en båt utförts antecknades det som iakttagits på en blankett (bilaga 2). Eftersom det är svårt att räkna ut mängder bränsle som hamnat i vattnet kan spillet enbart estimeras. Detta

gjordes med en skala från 0-3, där 0 betyder att inget spill skett, 1 betyder att ett fåtal droppar spillts, 2 betyder att cirka en deciliter spillts och 3 att spillet är cirka en liter. Svårigheten med att beräkna spilllets mängd är att bränslet snabbt sprider sig på vattenytan.

7.1.2. Diskmedelsanvändning

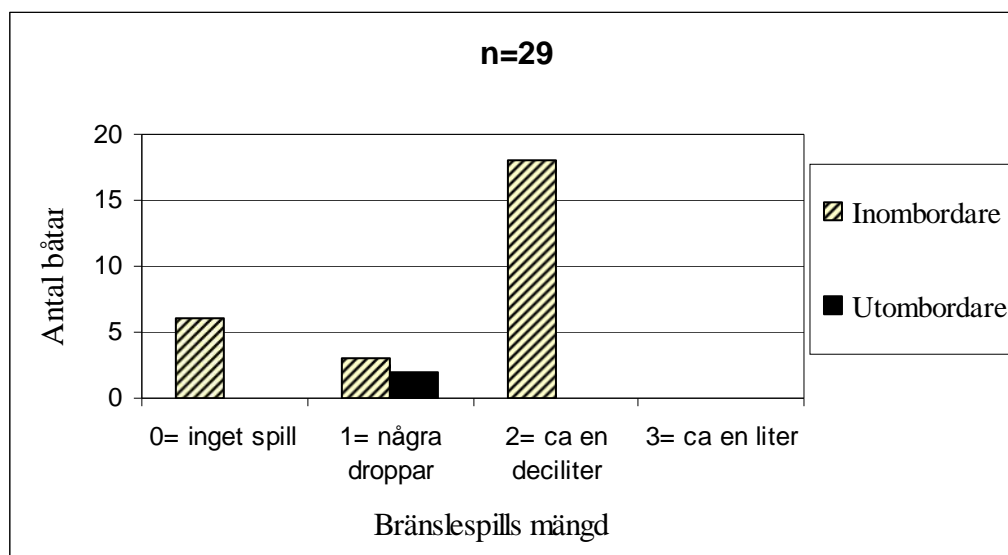
Undersökningen gjordes under tiden 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006 vid Östra hamnen i Hangö, Predium hamn i Lappvik och i Norra hamnen i Ekenäs. Undersökningen om användning av diskmedel för att bekämpa bränslespill gjordes i samband med föregående undersökning, bränslespillsmängden. Undersökningen gjordes genom att observera båtägarnas och stationsskötarens beteende då ett bränslespill skedde. Iakttagen diskmedelsanvändning antecknades på en blankett (bilaga 3). Mängden diskmedel som sprutades i vattnet antecknades på en skala mellan 1 och 3, där 1 betyder ett lätt handtryck, 2 en rejäl skvätt och 3 att hela flaskan användes.

7.1.3. Båtturisters uppfattning om bränslespill

Undersökningen gjordes under tiden 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006 vid Östra hamnen i Hangö, Predium hamn i Lappvik och i Norra hamnen i Ekenäs. Hur båtturister uppfattar bränslespill vid de tre hamnarna undersöktes med hjälp av ett frågeformulär (bilaga 4). Förfrågningen skedde i samband med en tankning vid tankningsstationen, eller vid hamnens gästbryggor.

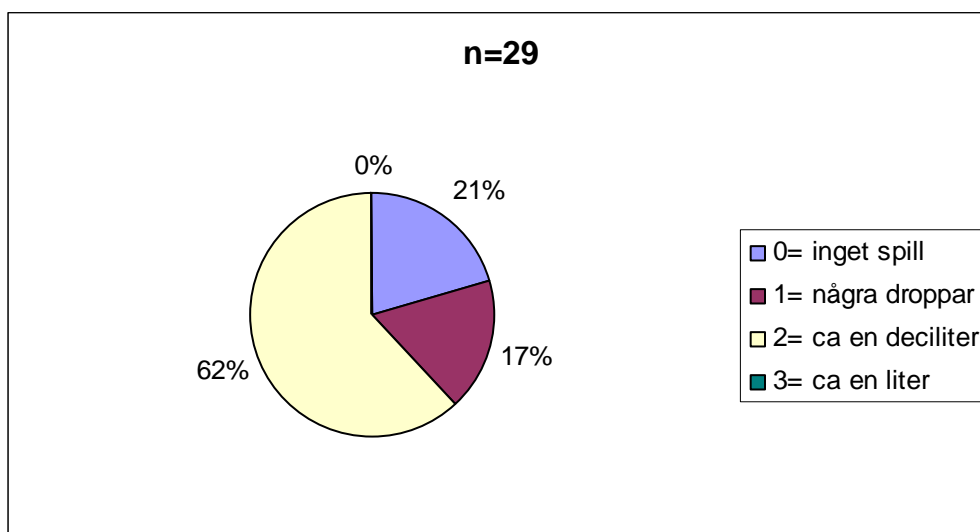
7.2. Resultat

7.2.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper



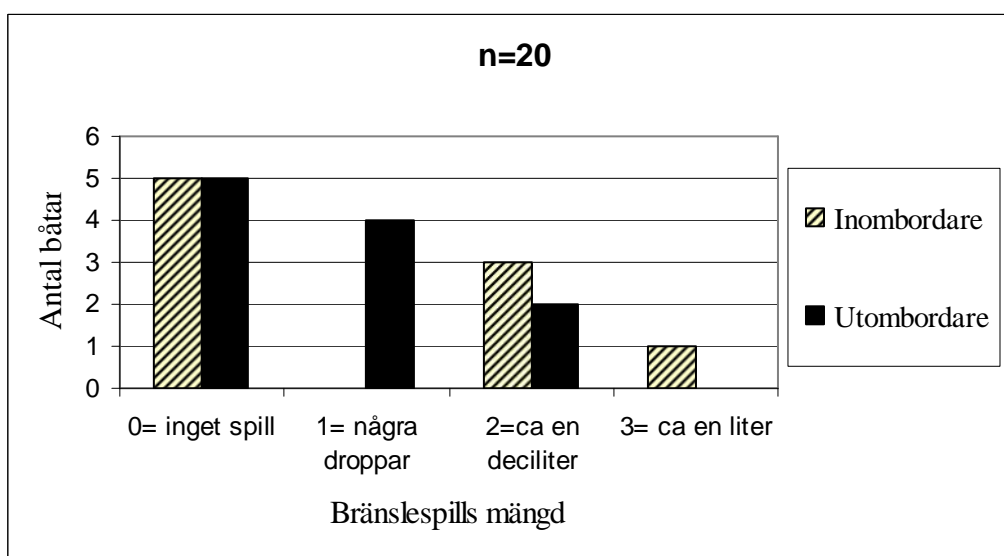
Figur 3. Observerade tankningar med uppskattad mängd bränslespill vid Östra hamnen i Hangö den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

I undersökningen framkom mängden spill vid tankning av olika fritidsbåtar. Fritidsbåtarna är uppdelade i utombordare och inombordare. I figur 3 visas de mängder bränslespill som förekommit vid totalt 29 tankningar. Bränslespillat har mestadels klassificerats som en tvåa, vilket betyder att det i de flesta fall har spillts cirka en deciliter. Det förekom enbart två utombordare och båda spillde ett fåtal droppar. Inombordare som observerades tanka var sammanlagt 27 stycken, de flesta spillde cirka en deciliter.



Figur 4. Procentuell bränslespillsfördelning vid Östra hamnen i Hangö den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

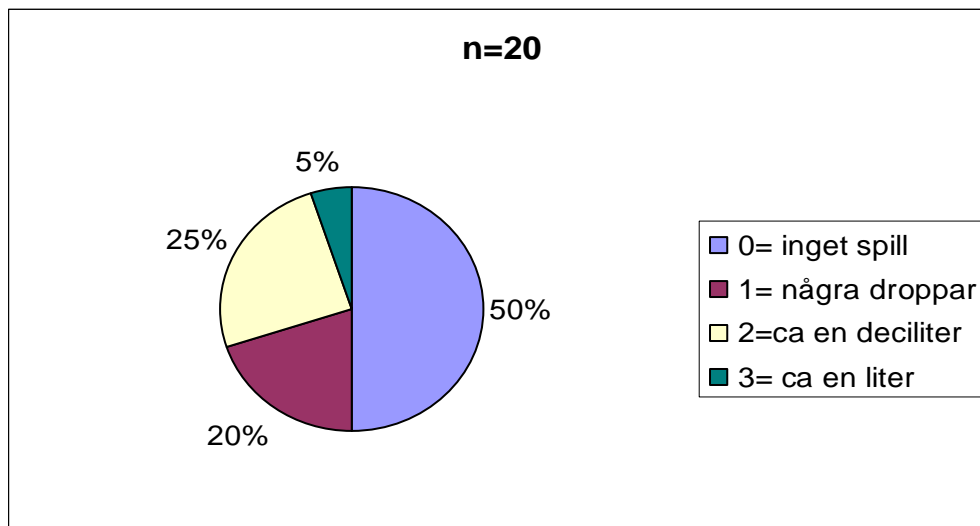
Figur 4 visar att över hälften av spillen, 62 %, som förekom i Hangö var cirka en deciliter, medan inget bränslespill skedde vid 21 % av tankningarna.



Figur 5. Observerade tankningar med uppskattad mängd bränslespill vid Norra hamnen i Ekenäs den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

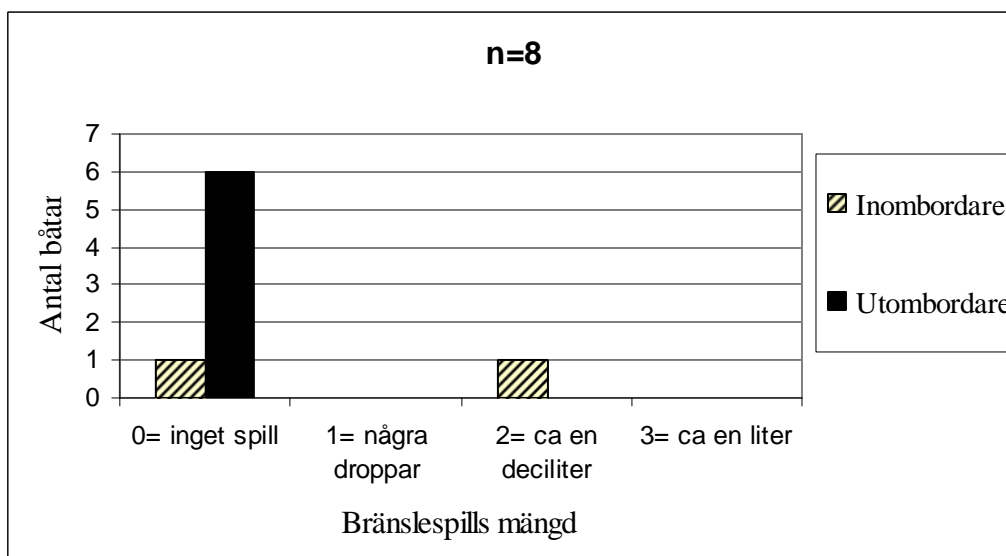
I Ekenäs observerades nio inombords- och 11 utombordstankningar. Av dessa spillde fem utombordare och fyra inombordare ingenting (figur 5). Vid tankning av inombordarna observerades ett cirka en liters bränslespill och tre stycken cirka en

deciliter bränslespill. Vid de resterande tankningarna av utombordarna spillde fyra ett fåtal droppar och två cirka en deciliter.



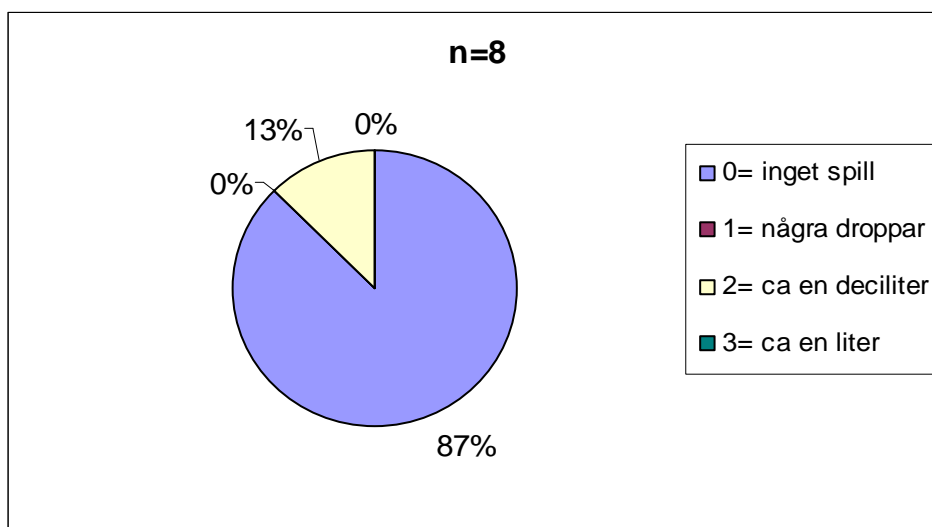
Figur 6. Procentuell bränslespillsfördelning vid Norra hamnen i Ekenäs den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

Hälften av alla tankningar klarade sig utan att spilla en droppe vid Norra hamnen i Ekenäs (figur 6). Vid 20 % av de 20 tankningar som övervakades spilldes det några droppar, medan cirka en deciliter och cirka en liter spilldes i 25 % respektive 5 % av tankningarna.



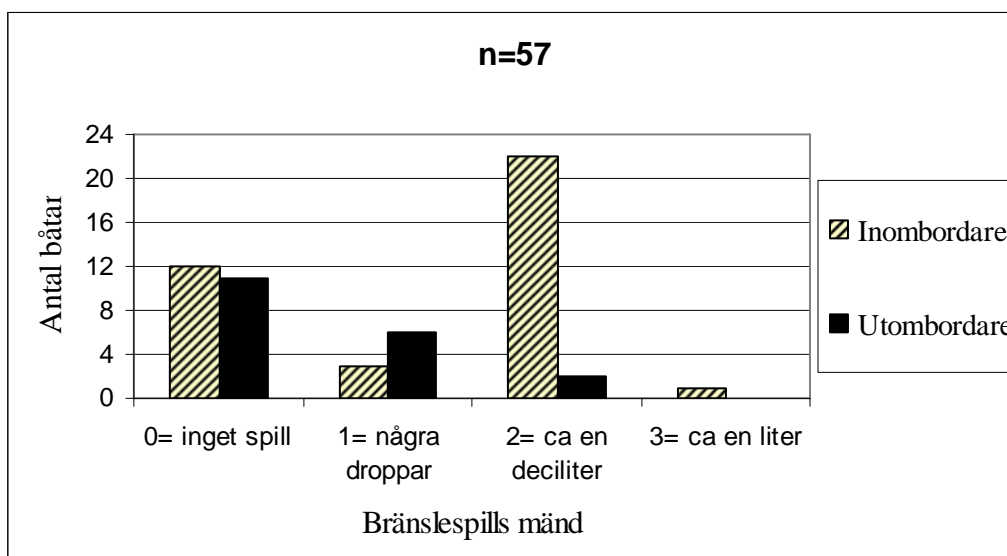
Figur 7. Observerade tankningar med uppskattad mängd bränslespill vid Predium hamn i Lappvik den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

I Lappvik vid Predium hamn observerades åtta tankningar. Av dessa observationer var två tankningarna av inombordare och sex av utombordare (figur 7). Alla utombordare tankades utan bränslespill, medan det vid en av inombordstankningarna noterades ett bränslespill på cirka en deciliter och en undvek att spilla något.



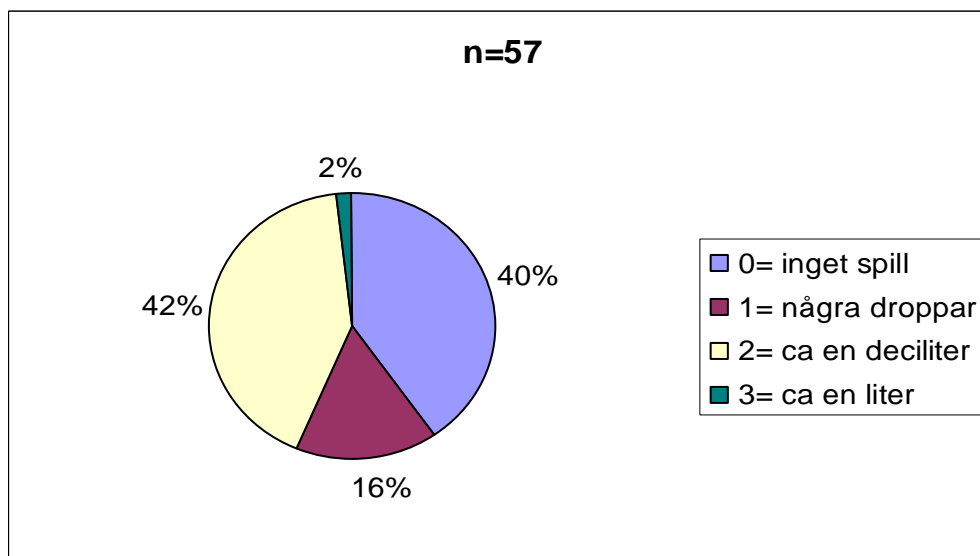
Figur 8. Procentuell bränslespillsfördelning vid Predium hamn i Lappvik den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

I undersökningen framkom det att vid 87 % av tankningarna vid Predium i Lappvik inte spilldes något. Det enda spillet som förekom i hamnen var i storleksklassen en deciliter (figur 8).



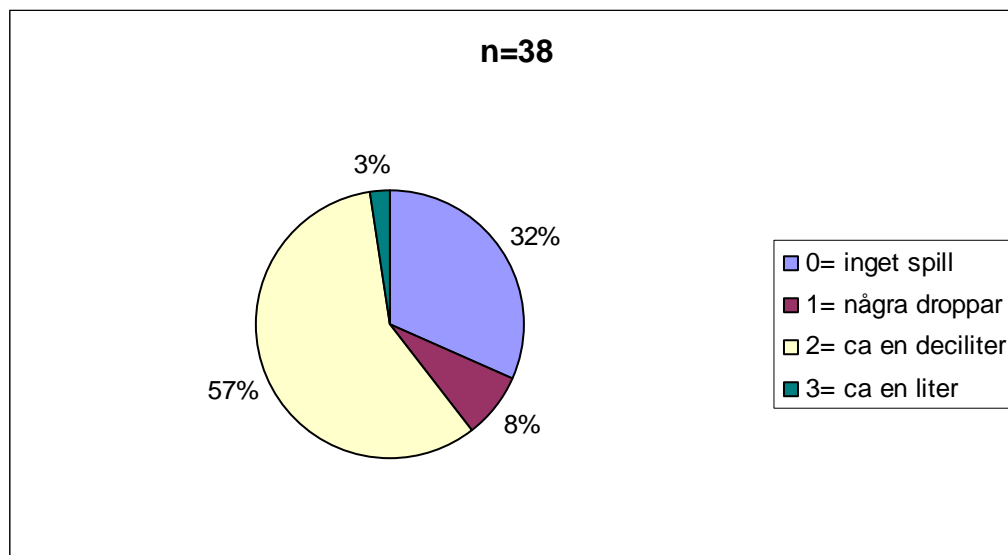
Figur 9. Det totala antalet tankningar och uppskattad mängd bränslespill som observerades vid Östra hamnen i Hangö, Norra hamnen i Ekenäs och Predium hamn i Lappvik den 30.6-2.7.2006, 14.7-16.7.2006 och 30.7.2006.

Det totala antalet båtar som observerades vid tankningsstationerna vid Predium, Norra hamnen och Östra hamnen var 57 stycken. Av dessa 57 tankningar var 38 inombordare och 19 utombordare. Vid tankning av inombordare spilldes för det mesta cirka en deciliter (figur 9). Vid tankning av utombordare spilldes för det mesta inget.



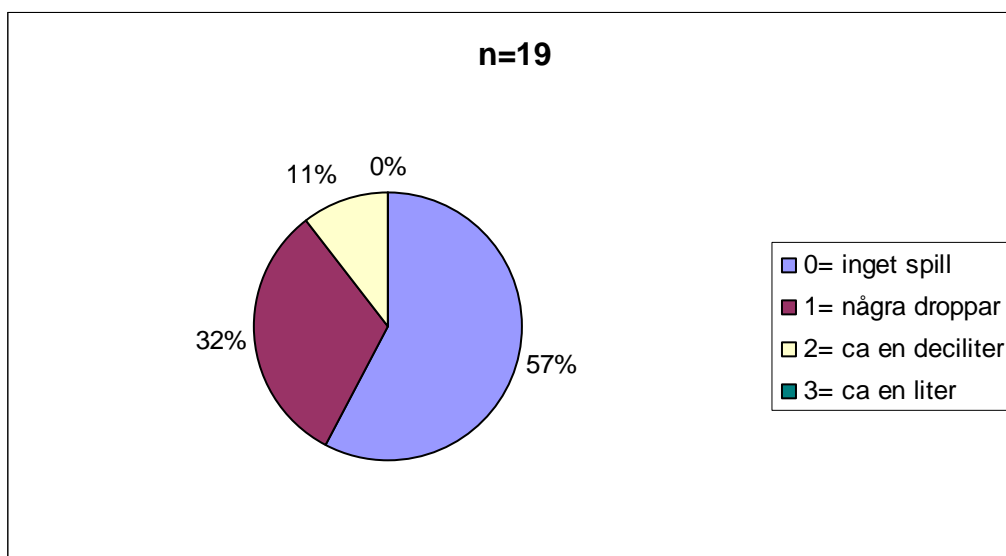
Figur 10. Procentuell fördelning mellan bränslespillmängderna vid totalt 57 tankningar.

Av undersökningen framgår att vid 40 och 42 % av tankningarna som observerades var bränslespillet inget respektive cirka en deciliter (figur 10). Enbart 2 % av allt bränslespill var cirka en liter.



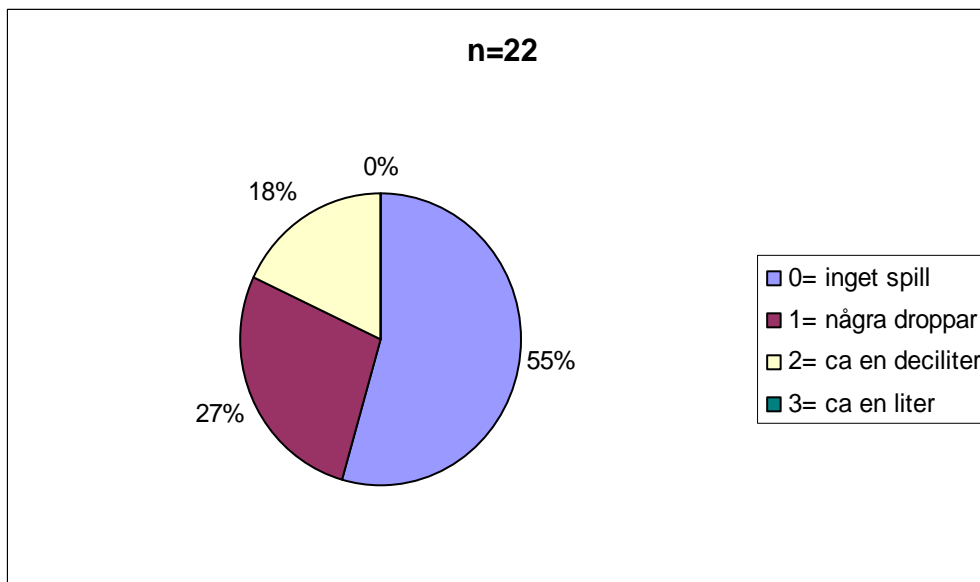
Figur 11. Procentuellt bränslespill vid tankning av inombordare.

I figur 11 framgår det att 57 % av de 38 inombordare som observerades tanka, spillde cirka en deciliter bränsle, medan 32 % inte spillde något i samband med tankningen. Ett fåtal droppar bränsle spilldes vid 8 % av tankningarna av inombordare. Vid 3 % av tankningarna var bränslespillet cirka en liter av de observerade tankningarna av inombordare.



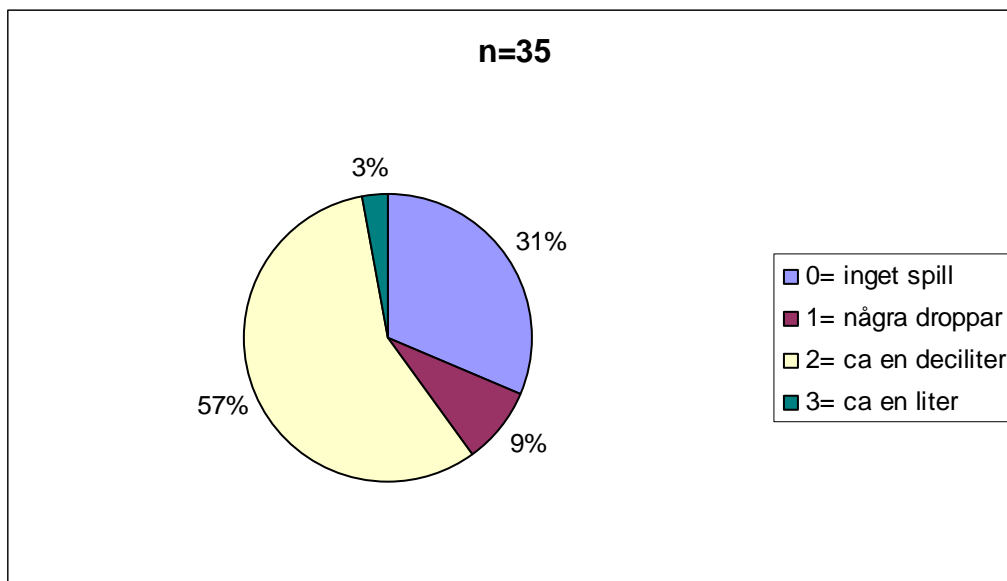
Figur 12. Procentuellt bränslespill vid tankning av utombordare.

Över hälften, 57 %, av de 19 utombordare som observerades tanka spillde inget i samband med tankningen (figur 12). 32 % spillde några droppar och 11 % spillde cirka en deciliter.



Figur 13. Procentuell fördelning av mängden av bensinspill.

Av de 57 tankningar som observerades tankades 22 båtar med bensin. Vid hälften, 57 %, av tankningarna, observerades inget spill (figur 13). Ett fåtal droppar spilldes vid 27 % av bensintankningar.



Figur 14. Procentuell fördelning av mängden av dieselspill.

35 båtar tankade diesel. Av dessa 35 tankningar noterades det vid 57 % ett spill på cirka en deciliter, medan det vid 31 % av tankningarna inte förekom något spill. Vid 3 % av tankningarna spilldes cirka en liter (figur 14).

7.2.3. Diskmedelsanvändning

Användning av diskmedel observerades enbart vid Östra hamnen i Hangö. Totalt fyra gånger observerades diskmedelsanvändning, vid de totalt 34 bränslespillen i samtliga hamnar. Av de fyra tillfällena då diskmedel användes, var det tre gånger båtägaren som använde diskmedel på bränslespillet och en gång stationsskötaren.

Vid de andra hamnarna, Predium och Norra hamnen, observerades ingen diskmedelsanvändning.

7.2.4. Båtturisters uppfattning om bränslespill

I förfrågningen om bränslespill deltog sammanlagt 30 hamnbesökare, fyra vid Predium hamn, tio vid Norra hamnen och 16 vid Östra hamnen. Förfrågningen innehöll sex frågor med tre svarsmöjligheter (ja, nej och vet ej) och en fråga där den förfrågade fick formulera sitt svar fritt. I tabell 2 framgår förfrågningens resultat.

Tabell 1. Resultaten av förfrågningen om bränslespill vid undersökningshamnarna, n=30.

Svar	1. Har du märkt bränsle på vattenytan vid gästhamnen eller tankningsstationen?	2. Förfular bränslespill landskapsbilden vid tankningsstationen eller gästhamnen?	3. Tycker du att tankningsstationen är dåligt skött om det finns bränsle på vattenytan?
Ja	47 %	47 %	40 %
Nej	50 %	40 %	60 %
Vet ej	3 %	13 %	0 %
Totalt	100 %	100 %	100 %
	4. Bör spillet bekämpas, genom att t.ex. spruta något medel på det?	5. Undviker du att tanka vid tankningsstationer där det förekommer bränslespill?	6. Kan du själv eller andra som tankar göra något för att undvika bränslespill?
Ja	50 %	20 %	90 %
Nej	37 %	77 %	3 %
Vet ej	13 %	3 %	7 %
Totalt	100 %	100 %	100 %

På fråga 1 svarade 50 % att de inte hade sett något bränslespill vid den ifrågavarande hamnen eller tankningsstationen. 47 % av dem som var med i förfrågningen ansåg att landskapsbilden vid tankningsstationen och gästhamnen försämrades om det förekom bränslespill. 60 % svarade på fråga 3 att de inte tyckte att tankningsstationen var dåligt skött om det förekom bränslespill, medan hälften tyckte att bränslespillet bör bekämpas på något vis. På fråga 5 svarade 77 % att de inte undviker att tanka vid hamnar där det förekommer bränslespill, medan 90 % svarade på fråga 6 att de själv eller andra som tankar kan göra något för att undvika bränslespill i samband med tankningen (tabell 1).

På fråga 7 (vad tycker Ni att man bör satsa på för att förbättra vattenkvaliteten i skärgården/kusten) förslög 29 % minskning av utsläppen från jordbruket. Genom att minska på gödsel användningen och använda kvävefångande växter kan man minska kväve- och fosforutsläppen från jordbruket. Det andra vanligaste, 16 %, alternativet till att förbättra vattenkvaliteten var att minska utsläppen som härstammar från St. Petersburg. Andra förslag var att öka mängden septiktankar och pumpstationer för dem (14 %), minska utsläpp av avloppsvatten och olja från stora kryssningsfartyg och lastfartygs (9 %), bygga avloppssystem i stugor (7 %), ändra människors attityd (2 %) och att alla skall ta ansvar för sin del av nerskräpningen (2 %). 2 % svarade att också ökad övervakning kunde bidra till en förhöjd vattenkvalitet. Dessutom ansågs det viktigt att sprida information rörande vattenkvaliteten till allmänheten. Enbart 2 % av de svarande kunde inte ange något specifik åtgärd för hur vattenkvaliteten kunde bli bättre.

7.3. Diskussion

7.3.1. Bränslespill vid tankning av olika båttyper

Undersökningsresultaten visar att bränslespillmängderna vid tankning av inombordare procentuellt sett är större än hos utombordare. Detta kan förklaras med att det i underökningen deltog flera båtar med inombordare än med utombordare. Resultatet kan också bero på att de flesta utombordare som deltog i undersökningen observerades i den minsta undersökningshamnen, Predium. Man kan anta att det vid mindre hamnar spills mindre än vid större. Orsaken till att det spills mera vid större tankningsstationer kan vara att man känner en större press och brådska vid tankningen. Oftast bildas det kö vid tankningen och om man känner sig pressad att tanka fort, kan man bli oförsiktig av sig och spilla mer. I Östra hamnen i Hangö uppgår antalet tankningar till 200 per dag. I mindre hamnar, så som Predium hamn i Lappvik, förekommer det sällan, om alls, kö vid tankningsstationen. Då kan man i lugn och ro tanka sin båt och på så vis genom försiktighet undvika bränslespill.

Procentuellt sett spills det huvudsakligen endera cirka en deciliter eller inget alls. Det kan bero på att det mesta av bränslespillet kommer ur bränsletankens luftningsventil. Detta sker på grund av att bränslet som oftast är kallare än själva tanken utvidgar sig i tanken då den värms upp till samma temperatur. När bränslet utvidgat sig kommer det som inte längre ryms i tanken att komma ut ur luftningsventilen. En annan orsak till att bränslespillet kommer från luftningsventilen är att bränslet kommer med så hård fart från tankningspistolen att det bildas tryck i tanken och bränslet på så vis kommer ut ur luftningsventilen. Andra spillkällor är tankpistolen och slangen. I dessa kan det bli kvar en skvätt bränsle efter en tankning och när nästa person som tankar tar tag i slangen spottar den ut ett par droppar bränsle. Även skum kommer upp till tanköppningen. Detta är främst ett problem då man tankar diesel, som lätt skummar.

Det finns en viss osäkerhet i att uppskatta bränslespillets mängd. Bränslet sprids snabbt på vattenytan och kan på så vis se större ut än vad det egentligen är. Även om bränslet syns på vattenytan kan man inte alltid vara säker på att bränslet är från båten som tankas. Eftersom det under dagens lopp spills en hel del runtomkring tankningsstationen finns det ett täcke med bränsle (bild 4). Det är också svårt för både observatören och den som tankar att se var bränsletankens luftningsventil sitter på båten. Den är nämligen inte alltid belägen på samma ställe på bland annat på inombordare och segelbåtar. Ventilens läge är beroende av båtmodellen och vilken väg båten är svängd under tankningen. Ventilen kan emellanåt skymmas då båten rör på sig, även om den är förtöjd vid tankningsstationen.



Bild 4. Även om mängderna som spills är relativt små kan det efter några tankningar se väldigt nedkletat ut. (Ann-Sofi Lindvall 16.7.2006)

För tillfället råder det en så kallad ”det är ju så lite som spills”-attityd. Om man enbart tänker på sig själv som tankar kanske det inte verkar vara mycket, men då man ser helheten framför sig är sanningen en annan. Östra hamnen i Hangö har under en livlig dag upp till 200 båtar som tankar. Cirka hälften av alla besökare spiller cirka en deciliter i samband med tankningen, det blir en summa på 10 liter bränsle per dag som spills. Multiplicerar vi detta med antal dagar som människor firar sina semestrar under sommaren kommer man till att cirka 600 liter bränsle spills, under en sommar, på en tankningsstation, i en stor besökshamn. Detta är en stor mängd bränsle som hamnar i vattnet, och om diskmedel används på spillet kommer bränslet att vara direkt upptagbart för fiskar, andra djur och växter i området. Eftersom tankningsstationerna är grunda (<4 m) kommer bränslet att kunna sjunka ner till botten. Allt för mycket djur eller växter finns det ju nog inte vid tankningsstationerna men dock en del. Under undersökningens gång påträffades bland annat gräsänder, abborrar och andra fiskar vid

tankningsstationerna. Dessa djur är i direkt kontakt med bränslet och kommer troligtvis att bli påverkade av spillet.

Det är som sagt helt beroende på från hamn till hamn hur stort problemet är. Man kan dra den slutsatsen att bränslespill förekommer vid alla hamnar med tankningsstationer, problemet växer med ökande besöksantal. Det krävs vidare undersökning för att få en större och ännu bredare kunskap om bränslespillets effekter i brackvatten och hur olika mängder påverkar organismerna.

Man kan anta att det spills mera diesel än bensen. Enligt undersökningen spiller utombordare, som använder bensen, mindre än inombordare som använder diesel. Dessutom observerades det flera inombordare än utombordare i undersökningen.

7.3.2. Diskmedelsanvändning

Det intryck man fick av diskmedelsanvändningen vid de besökta hamnarna, Predium, Norra hamnen och Östra hamnen, var att det används i mindre grad än vad som antogs vid starten av undersökningen. Det var enbart vid en av de tre hamnarna som diskmedel kunde observeras på bränslespill, Östra hamnen i Hangö. Detta kan bero på att Östra hamnen har ett betydligt högre besökarantal än de andra hamnarna, vilket i sin tur leder till att bränslespillmängden också är högre. Man kan tänka sig att diskmedel används mera i de fall där bränslespillen är större och på det viset mer synligt. Diskmedelsanvändningen är således mer utbredd i större hamnar där det tankas och spills mera. Den lilla användningen av diskmedel som observerades i undersökningen kan också bero på att stationsskötare och stationsbesökare visste att de blev iakttaga och inte vågade vidta för dem normala åtgärder om ett bränslespill förekom.

Man kan tänka sig att diskmedel används i högre grad än vad som framkommer i undersökningen. Detta stöder sig på diskussioner med stationsskötarna Fredrik Kevin (Lappvik 30.7.2006) vid Predium hamn och Matias Höblom (Hangö 15.7.2006) vid Östra hamnen. Både Kevin och Höblom erkänner i diskussionerna att diskmedel

används på bränslespill vid stationerna. Själva sprutar de utspätt diskmedel på bränslespill då det förekommer i stora mängder och vid vindstilla väderförhållanden.

Det är enligt undersökningen främst båtägare som använder diskmedel vid bränslespill. Detta kan bero på att man inte vill kleta ner sin egen båt och förstöra vaxet på den med bränslespill. Man kan också anta att diskmedlet används i avsikten att dölja bränslespill. I diskussioner med båtägare fick man uppfattningen att diskmedel används mera än vad som observerades i undersökningen.

Det är möjligt att diskmedel används på grund av att man har dålig förståelse för varför det inte bör användas, bränslet försvinner ju när man sätter diskmedel på. Man kanske också tror att det är bättre att man späder ut bränslet i vattnet för att minska dess giftiga koncentration, medan om man lämnar bränslet på ytan kan de giftiga komponenterna avdunsta och förorena både luft och vatten. En annan orsak till att diskmedel används är att stationsskötare och båtägare inte känner till den finska lagstiftningen eller HELCOMs rekommendationer om att oljebekämpningskemikalier är olagliga att använda, om man inte har ett specialtillstånd av Finlands miljöcentral. Man förstår antagligen inte att diskmedel kan klassas som en oljebekämpningskemikalie, även om man vet att de är olagligt att använda dem. På grund av dålig kunskap bland båtägare och stationsskötare vid hamnstationerna skulle det vara viktigt att sprida information om diskmedel och dess påverkan i vatten vid bränslespill.

7.3.3. Båtturisters uppfattning om bränslespill

I förfrågingen var merparten av alla turister vid undersökningshamnarna av den åsikten att det är fullt möjligt att själv förhindra bränslespill i samband med tankningen av båten. Men man förundrar sig över varför det spills vid tankning, om det går att undvika det. Det verkar som att turister och båtägare har bra idéer och vet hur man i teorin skall göra, men när det kommer till kritan att faktiskt vara försiktig i samband med tankningen, har man kanske för bråttom för att tänka efter. Dessutom vill de flesta ta hänsyn till miljön, men när man står inför valet att vara snabb eller att ta hänsyn, väljer

man oftast det lättare, snabbheten. Det är dock en lättnad att höra att turister har tänkt efter, och kommit fram till hur man kan få bränslespillet att minska. Det finns bara en bit kvar i pusslet, och det är att få turister och båtägare att i praktiken genomföra det de redan kan i teorin.

Hälften av alla som deltog i förfrågningsundersökningen tycker att bränslespill som förekommer vid tankningsstationen och hamnen bör bekämpas på något vis, till exempel med oljebekämpningskemikalier. Detta bevisar att det inte finns kunskap om att oljebekämpningskemikalier är förbjudna, om man inte har tillstånd av Finlands miljöcentral till dess användning. Man kan anta att turister vill bekämpa bränslespillen på grund av att de vill städa upp efter sig. De tar ansvaret på sig själv och beskyller inte stations- eller hamnskötarna för att hamnen är dåligt skött, vilket framgår av att 60 % av de tillfrågade inte tycker att hamnen är dåligt skött om det förekommer bränslespill i hamnen. Det är den dåliga förståelsen för vad för effekter diskmedel och andra oljebekämpningskemikalier har på vattenmiljön som gör att man vill använda sig av diskmedel. Man städar helt enkelt upp efter sig. Det faktum att så många av de tillfrågade öppett svarade att kemikalier bör användas på bränslespill visar att man inte i första hand gör det för att dölja spillet.

Turister undviker inte hamnar där bränslespill förekommer. Eftersom det finns få tankningsstationer måste man tanka, även om hamnen är nedkletad med bränslespill. Att turister inte undviker hamnar med mycket bränslespill kan vara ett tecken på att bränslespill har blivit en del av båtkulturen. Det är så allmänt att man inte bryr sig eller helt enkelt inte märker bränslespillen och problematiken kring det. Detta märks också genom att hälften av dem som deltog i förfrågningsundersökningen inte hade märkt bränslespill vid tankningsstationen eller hamnen. Bränsle vid vattenytan är en så vanlig syn att man inte alltid observerar det, och på så vis inte tycker att det är ett problem.

Turister i besökshamnarna har en mängd bra förslag på hur man skulle kunna förbättra vattenkvaliteten i skärgården. Det verkar som om förslagen till förbättringen främst var tagna från det som har behandlats i media, men en del var även nya idéer. Det framkom att, även om majoriteten av de tillfrågade tyckte att jordbruket och St. Petersburg var

orsaken till den dåliga vattenkvaliteten, så tar båtturisterna en del ansvar på sig själv för den dåliga vattenkvaliteten. Den främsta förslaget till förbättring var användningen av septiktankar och ökningen av pumpstationer för dem. Denna sak har också varit på tapeten en hel del i medierna och på så vis uppmärksammas av turisterna. Med tanke på bränslespill bör man uppmärksamma problemet i media för att väcka uppmärksamhet.

8. Toxicitetstest

Under tiden 25.8 2006 och 31.8.2006 gjordes två toxicitetstester för att se hur *Gasterosteus aculeatus* (storspigg) och *Pomatoschistus microps* (lerstubb) reagerar på exponering av bränsle och diskmedel. Det första testet gjordes med diesel-diskmedel och bensin-diskmedel. Det andra testet gjordes enbart med diesel och bensin. Toxicitetstestet utfördes i akvarier för att se om det finns någon skillnad i mortalitet hos småfisk då man använder diskmedel på bränslespill eller inte.

8.1. Metoder och material

Den 21.8.2006 börjades förberedelserna för toxicitetstestet i Ekenäs i Yrkeshögskolan Sydvästs grovlaboratorium. Som akvarier i testet användes 5 liters ämbar, som fylldes med fyra liter brackvatten. Sammanlagt fem behandlingar med sex replikat var användes i testet, förutom i kontrollen där 12 replikat användes. Detta betyder att i de fem behandlingar (test med diskmedel-bensin, diskmedel-diesel, enbart bensin, enbart diesel och kontroll) fanns det sex akvarier för varje behandling, förutom i kontrollen där det användes 12 akvarier. Exponeringstiden var 72 timmar vid alla behandlingar. Syre tillfördes akvarierna med hjälp av syrepumpar. Akvarierna syresattes i två dygn innan testfiskarna sattes i. Alla fiskar som användes i toxicitetstesten samlades in med strandnot den 24.8.2006 vid Tvärminne zoologiska station. Fiskarna transporterades genast till campus Sydvästs laboratorium för aklimatisering innan experimentet startades. I samband med notdragning samlades även växter till akvarierna. Dessa växter användes för att minska fiskarnas stress i sin nya miljö. Fiskarna som användes i

testerna var sommaren 2006 kläckta ungar (0+). Längden varierade mellan 1,4 cm och 2,6 cm för lerstubb, medan storspiggens längd varierade mellan 1,9 cm och 3,5 cm. De test som utfördes startades ett dygn efter att fiskarna satts i sina akvarier. I varje akvarium sattes en storspigg och en lerstubb samt vattenväxten *Ceratophyllum demersum* (hornsärv).

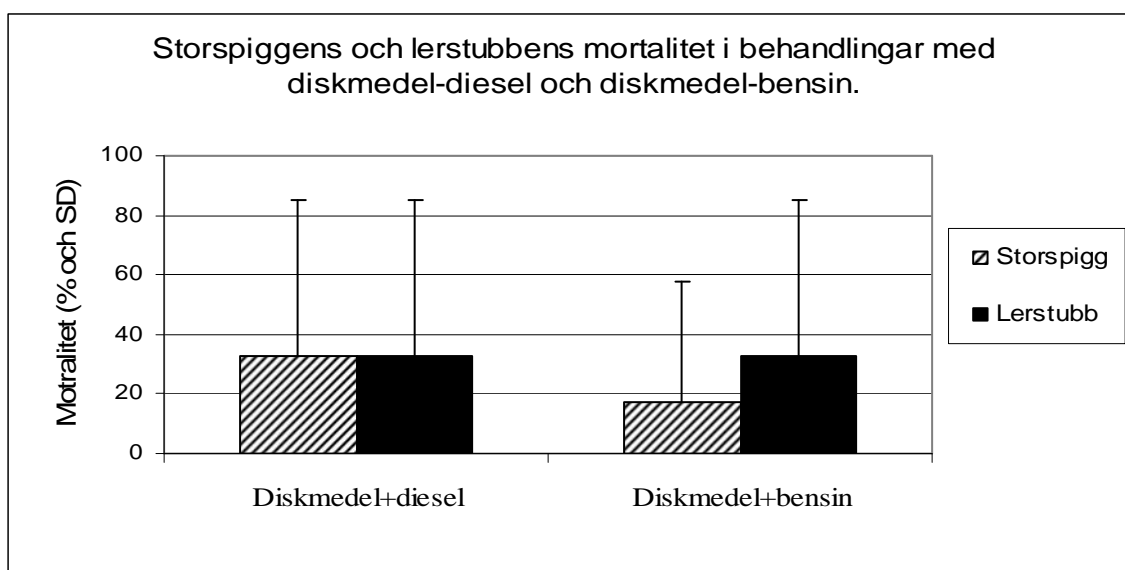
Det första testet som utfördes var ett test där storspigg och lerstubb exponerades för 0,02 ml/l bensin och två droppar Fairy diskmedel och för 0,02 ml/l diesel och två droppar Fairy diskmedel. Bränsledosen som användes i testet baserar sig på 15 mg/l, denna mängd är ett medeltal av doser från tidigare toxicitetstest av bensin (Shell 2005) och diesel (Shell 2002). Det andra testet som utfördes behandlades enbart med bränsle. Även i dessa test exponerades storspigg och lerstubb för 0,02 ml/l bensin och 0,02 ml/l diesel. Med hjälp av kapillärpipetter av glas mättes mängden bensin och diesel upp, medan diskmedlet mättes upp med en engångspipett av plast. Diskmedlet sattes i direkt efter bränslet. Efter att diskmedlet hade tillsats stängdes syrepumparna av i cirka en timme, för att undvika skumbildning i akvarierna.

Under tre dygn mellan tiden 10.00 och 20.00 kollades fiskarna med två timmars mellanrum. Under natten var akvarierna obevakade. För att fiskarna skulle få en dygnsrytm lades lampor på klockan 10.00 och släcktes klockan 18.00. Vattentemperaturen mättes morgon och kväll, såväl i testakvarierna som i kontrollakvarierna. Ingen matning utfördes under experimentet, enbart ett dygn innan det andra testet startades. Skillnaderna i överlevnad mellan samtliga behandlingarna testades med en envägs variansanalys med programmet Statistix 8.0.

8.2. Resultat

Medeltemperaturen i akvarierna där fiskarna exponerades för diskmedel-bensin och diskmedel-diesel var 23°C. Samma medeltemperatur mättes i kontrollakvarierna. Akvarierna som exponerades för enbart bränsle, och dess kontrollakvarier, hade en medeltemperatur på 22°C.

En storspigg av sex och två lerstubb av sex dog i behandlingen med bensin och diskmedel. Båda lerstubbarna dog inom det första dygnet, åtta och 22 timmar efter att behandlingen inletts, medan storspiggen dog 28 timmar efter att exponeringen hade inletts. I behandlingen där fiskarna exponerades med diesel och diskmedel dog två storspiggarna av sex och två lerstubbarna av sex. Storspiggarna dog 22 och 24 timmar efter att behandlingen inletts, medan lerstubbarna dog åtta och 22 timmar efter exponering. Ingen av fiskarna i kontrollakvarierna dog under något tillfälle. I figur 15 framgår det storspiggens och lerstubbens mortalitet och standardavvikelse i behandlingarna med diesel-diskmedel och bensin-diskmedel. Resultaten i toxicitetstestet visar att diskmedel har en effekt, dock inte signifikant (ANOVA; $F_{7,40} = 1,90$; $P = 0.09$, icke signifikant), jämfört med behandlingarna där diskmedel inte användes.



Figur 15. Procentuell mortalitet (medeltal \pm standardavvikelse) i behandlingar med bensin+diskmedel och diesel+diskmedel.

I behandlingen där storspiggen och lerstubben exponerades med enbart diesel eller bensin dog ingen av testfiskarna under tre dygn.

8.3. Diskussion

Även om mängden bränsle var liten, enbart 0,02 ml/l, kommer de giftiga ämnena att nå fiskarna mycket snabbare när diskmedel används. Att ingen av testfiskarna dog i behandlingen där enbart bränsle användes antyder att diskmedlet har en viss inverkan på fiskarna. Mortaliteten kan dock bero på en rad olika saker. Bland annat måste man ta hänsyn till stressfaktorn. Man kan dock påstå att stressfaktorn inte är betydande eftersom ingen av fiskarna i kontrollakvarierna dog under vare sig det första eller det andra testet. En annan orsak till att testfiskarna i testet med diskmedel och bränsle dog kan vara att de dog direkt av diskmedlet, inte av exponeringen av bränsle. Som tidigare nämnts i examensarbetet är diskmedel i sig själv farligt för fiskar, genom att det försämrar fiskarnas salthaltsbalans. Utan att ha exponerat fisk med enbart diskmedel kan man inte med 100 % säkerhet säga att det är bränsle kombinerat med diskmedel som dödade dem. Det bevisar enbart att bensin och diesel som bekämpats med diskmedel har en större inverkan på fiskar än vad enbart bensin och diesel har. Det gjordes inte en behandling där enbart diskmedel användes på grund av att denna undersökning inte har som mål att undersöka diskmedlets giftighet, utan målet var att utreda diskmedlets inverkan på bränslespill.

En annan faktor som måste nämnas är avdunstningen, av speciellt bensin. Bensinen hinner avdunsta snabbt från vattenytan och på så vis kommer enbart en liten andel av de giftiga komponenterna att komma i kontakt med fiskarna. Dessa komponenter kommer också att spädas snabbt ut i akvarievattnet. Diesel i sin tur avdunstar i en långsammare takt än bensin. Detta är av betydelse för om inte diskmedel används avdunstar bensin och diesel från vattenytan innan den gör någon skada på vattenlevande organismer. Diesel är tillsammans med diskmedel giftigare än bensin tillsammans med diskmedel enligt testet. Enligt teorin bör det vara tvärtom eftersom bensin är mera flyktigt och

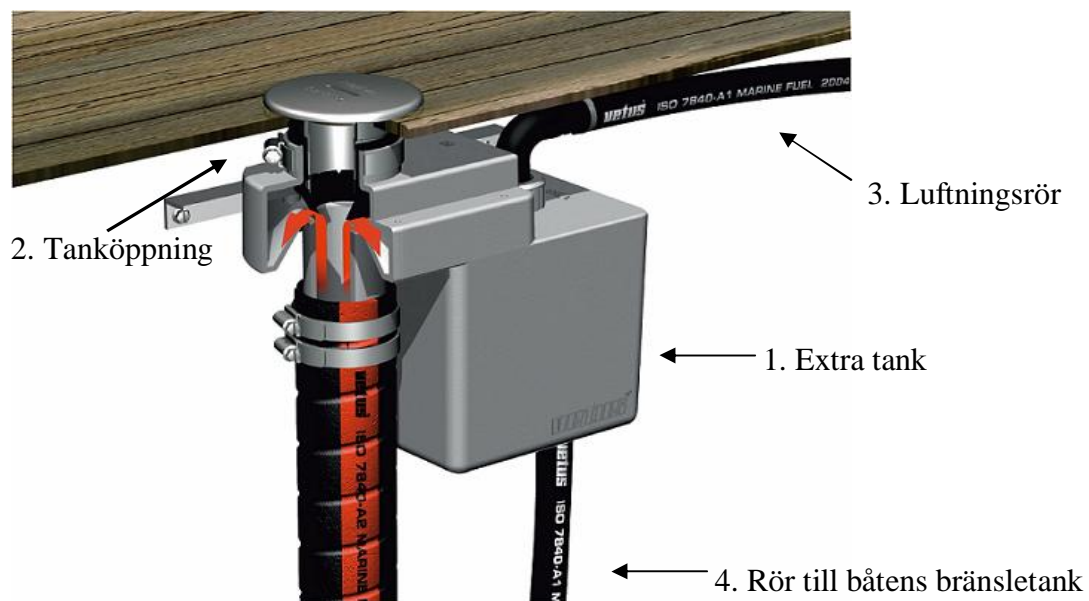
innehåller mera kolväten än diesel. Resultatet kan bero på att bensin som sagt är flyktigare, alltså avdunstar snabbare, än diesel. Bensinen hann i testet kanske till en del avdunsta innan diskmedlet sattes i eller så hann inte diskmedlet blandas tillräckligt snabbt för att förhindra bensinens avdunstning.

Som slutsats ur resultaten av toxicitetstestet kan man konstatera att en mindre mängd bränsle krävs för att skada fisk om diskmedel används på det. Detta beror på att den mängd bränsle som användes i toxicitetstesten enbart dödade fiskarna i testet där diskmedel användes. Fiskarna i det andra testet där enbart bränsle användes skulle troligtvis ha haft en inverkan på fiskarna om mängden skulle ha varit större än 0,02 ml/l. Detta antyder att diskmedel på bränslespill kan antas ha en negativ effekt i vattenmiljön och på vattenorganismer. Man bör också komma ihåg att fiskarna som användes i testet var unga individer (0+), dessa har en lägre tolerans för de giftiga komponenterna än vad vuxna individer har (se 3.3.3 Fiskar).

9. Förbättringsförslag

9.1. Tekniska lösningar

En teknisk lösning för förhindrandet av bränslespill som finns på marknaden är Vetus spill-stopper för inombordare (figur 16). Denna (1) extra tank som monteras fast vid tankröret förhindrar bränsle att rinna över via (2) tanköppningen. Den extra tanken rymmer två liter och har ett (3) lufningsrör som förhindrar tryck. Det bränsle som samlats in i den extra tanken rinner tillbaka till båtens bränsletank via ett (4) rör (Kim Koskinen 2006).



Figur 16. Vetus spill-stopper förhindrar att bränsle spill sker via tanköppningen.

I Håll skärgården ren rf:s medlemstidning Sälle news (hösten 2003) publicerades artikeln "En liten investering i miljön" där det berättas om Olavi Virténs uppfinning som förhindra bränsle som spills via avluftningsventilen att nå vattnet. Det handlar om en liten ändring som man kan göra helt själv. Det enda som krävs är att byta ut den originala platta avluftningsöppningen till en ny ventil där öppningen är nedåtriktad. Under avluftningsöppningsventilen monteras ett uppsamlingskärlet på skrovet, som kan sättas på plats under tankningen. Uppsamlingskärlet kan vara ett vanligt ämbare där man skurit bort en bit för att det skall passa mellan skrovet och ventilen. Det som är en nackdel med detta förslag är att man måste borra hål i skrovet på båten för fastsättningen av ämbaret. Detta är troligtvis inte många båtägare beredda att göra eftersom det på sätt och vis skadar båten.

Ett förslag till för att till en del kunna förhindra utspridning av bränsle spill är att sätta bommar kring tankningsstationerna. På detta vis skulle man koncentrera bränsle spillet till ett område. Denna idé är inte så enkel att tillämpa i praktiken, eftersom det blir problem för båtarna att komma in och ut om tankningsstationen bommas igen. Det kan också medföra trafikstockningar vid tankningsstationen på grund av att båtar som inte skall tanka kan behöva åka förbi tankningsstationen för att komma ut ur gästhamnen

och då kan bommarna komma i vägen. Dessutom kommer inte denna idé att få slut på bränslespill utan det kommer enbart att koncentrera problemet till ett mindre område.

9.2. Lösningar för den som tankar

Det finns många sätt för den som tankar själv att undvika spill av bränsle. Härnäst kommer ett par förslag om hur bränslespill kan undvikas. Förslagen är tagna från undersökningen om hur båtturister uppfattar bränslespill (som presenterades tidigare i examensarbetet) och är turisternas egna förslag till hur bränslespill kan undvikas. De första förslaget är försiktighetsprincipen. Försiktighet är ett ord som betyder flere olika saker. Försiktighet när man tankar kan vara att man till exempel följer med båtens tankmätare och ser på den när tanken är full. Tanken blir kanske inte helt full, men det sker ju inget bränslespill i så fall. Försiktighet kan också betyda att man har koll på hur stor tank man har, vet ungefär hur mycket man tankade gången förut och hur mycket man kört. Då kan man räkna ungefär hur mycket det ryms i bränsletanken och tankar inte mer än det. Att sluta tanka när tankningspistolen har knäppt av första gången är en försiktighetsåtgärd. När pistolen knäpper betyder det att tanken är full, kanske inte helt fullt men det sker kanske inte något bränslespill då heller.

10. Slutord

Slutsats av detta examensarbete är att bränslespill vid gästhamnar är ett problem som bör tas på allvar. Även om det är en viss svårighet att uppskatta bränslespillsmängden kan man i stora drag uppskatta att det spills endera cirka en deciliter eller inget i samband med en tankning. Detta låter inte så mycket, men slutsumman efter en sommar kan vara upp till 600 liter bränsle vid en hamn. Även om undersökningen visar att det används diskmedel på bränslespill i en liten mängd, har användningen stor inverkan på hur bränslespill blandas i vattnet och blir upptagligare för bland annat fisk. Det framkom dock i förfrågningen att hälften av de tillfrågade var av den åsikten att oljebekämpningskemikalier bör användas på bränslespill, något som bevisar att det

råder dålig kunskap om finsk lagstiftning rörande oljebekämpningskemikalier. Det är viktigt att information om bränslespill och diskmedelsanvändning på bränslespill når båtturister och på så vis kan deras uppfattning ändras och man får en förbättring till stånd. Det krävs dock mer undersökningar om bränslespill som förekommer i småbåtshamnar och speciellt hur bränslet påverkar de akvatiska organismerna i bräckt vatten. En undersökning om idéer och om nya tekniker för att hindra bränslespill krävs, för de tekniker som tagits upp i denna rapport är bristfälliga.

Källförteckning

Literatur

Baršienė, J. Schiedek, D. Rybakovas, A. Šyvokienė, J. Kopecka, J. & Frölin, L. 2006, *Cytogenetic and cytotoxic effects in gill cells of the blue mussel Mytilus ssp. from different zones of the Baltic Sea*. Marine Pollution Bulletin, 53:469-479

Beckmann, M. Hardege, J. Zeeck, E. 2006, *Effects of the Volatile Fraction of Crude oil on Spawning Behaviour of Nereids (Annelida, Polychaeta)*. Marine Pollution Bulletin, 40:267-276

Boström, M. 2005, *Mottagningsstationer för toalettavfall från fritidsbåtar samt sopservice i Kyrklätt, Sjundeå, Ingå, Ekenäs och Hangö*. Nylands miljöcentral

Fagerman, J. 2003, *Effekten av bly, koppar och kalk på nedbrytning av diesel*. Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsekologi, ISSN 1104-1870

Henttonen, K. & Välimäki, P. 1990, *Miljöguide för vardagsbruk*. Församlingsförbundets förlag Ab, ISBN 951-550-401-5

Kulander, K-E. Ericsson, M. Tärnbrandt, T. & Törling, G. 2004, *Oljeskadeskyddet utmed de svenska kusterna och i de stora insjöarna inför 2010*. Räddningsverket Karlstad, ISBN 91-7253-237-8

Lehmuskoski, A. 2003, *Oljebekämpningsguide-Anvisningar för rengöring av oljenedsmetade stränder*. WWF, Nelita Oy, ISBN 952-5242-09-9

Lind, L. 2005, *Fritidbåthamnar- tillsynshandledning för miljökontore*. Miljösamverkan Västra Götaland

Lindgren, C. & Lindblom, E. 2004, *Short term effects of accidental oil pollution in waters of the Nordic Countries*. U964, IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.

Midbøe, F. & Persson, H. 2004, *Oljeutsläpp och dess miljökonsekvenser i Östersjön*. Uppsala universitet

Norling, U. 2005, *Miljökompendium*. Malmö högskola, teknik och samhälle

Nyström, B. 1996, *Praktisk tensid kemi*. Bifyke förlag, ISBN 91-89022-01-7

Sjölander Södergren, K. 2003, *Miljöpåverkan av överskottssand*. Stockholm

Shell 2002, *Shell Formula- diesel, kesä, talvi, arktinen*. Käyttöturvallisuustiedote

Shell 2005, *Shell Formula- bensiini*, 95, 98, 99. Käyttöturvallisuustiedote

Artiklar

Hufvudstadsbladet, 1.8.2005, *Utsläpp i småbåtshamnar göms undan*.

Sälle news, hösten 2003, *En liten investering i miljön*. Håll skärgården ren rf:s medlemstidning

Internet

Global marine oil pollution information gateway 2005, *Effects of oil pollution on marine wildlife*. Hämtad 3.8.2006

Tillgänglig: <http://oils.gpa.unep.org/facts/wildlife.htm>

Grön kemi. 2004, *Rena smörjan*. Hämtad 5.6.2006

Tillgänglig: <http://www.gronkemi.nu/smorja.html>

ITOPF 2002, *Fate of marine oil spill*. Hämtad 12.6.2006.

Tillgänglig: <http://www.itopf.com/tip2.pdf>

IVL.2004 a, *Oljans toxicitet*. Oljejouren, Hämtad 10.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_toxicitet.asp

IVL 2004 b, *Oljans förändringsprocess*. Oljejouren Hämtad 10.6. 2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_process.asp

IVL2004 c, *Fotooxidation*. Oljejouren, Hämtad 10.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_foto.asp

IVL 2004 d, *Emulgering*. Oljejouren, Hämtad 14.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_emulgering.asp

IVL 2004 e, *Dispergering*. Oljejouren, Hämtad 14.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_dispergering.asp

IVL 2004 f, *Sedimentering*. Oljejouren, Hämtad 14.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_sediment.asp

IVL 2004 g, *Avdunstning*. Oljejouren, Hämtad 14.6.2006

Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_avdunstning.asp

IVL 2004 h, *Biologisk nedbrytning*. Oljejouren, Hämtad 14.6.2006
Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/eg_nedbrytning.asp

IVL 2004 i, *Effekter*. Oljejouren, Hämtad 15.6.2006
Tillgänglig: www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/olje_effekter.asp

IVL 2004 j, *Frågor och svar*. Oljejouren, Hämtad 18.6.2006
Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/faq.asp#c

IVL 2004 k, *Frågor och svar*. Oljejouren, Hämtad 18.6.2006
Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/faq.asp#j

IVL 2004 l, *Frågor och svar*. Oljejouren, Hämtad 18.6.2006
Tillgänglig: http://www.ivl.se/affar/miljo_kartl/proj/oljejour/faq.asp#b

Lumiaro, R. 2002, *Mitä jos Espanjanrannikon edustalla tapahtunut öljyonnetomuuks olisikin sattunut Suomenlahdella*. Itämeriportaali. Hämtad 4.8.2006
Tillgänglig: <http://www.fimr.fi/fi/itametikanta/bsds/810.html>

Nyström, M. 2005, *Förbudet att dölja små oljeutsläpp med kemikalier*. Finlands miljöcentral, Hämtad 11.9.2006
Tillgänglig: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=144882&lan=SV>

University of Delaware 2004, *Impacts on wildlife and other natural resources*. Hämtad 19.6.2006.
Tillgänglig: <http://www.ocean.udel.edu/oilspill/wildlifeimpacts.html>

Petroleum, 2006. Hämtad 26.6.2006
Tillgänglig: <http://sv.wikipedia.org/wiki/Petroleum#Petroleumprodukter>

Vattenportalen 2006, *Oljeförorening i hav och sjöar*. Hämtad 28.8.2006
Tillgänglig: http://www.vattenportalen.se/fov_problem_olja.htm

Personlig kontakt

Kim Koskinen, Vator oy, Vetus produkt- och försäljningschef. e-mail 29.6.2006

Matias Höblom, stationsskötare vid Esso i Östra hamnen i Hangö. Diskussion 15.7.2006 kl. 14.35

Fredrik Kevin, stationsskötare vid St1 i Predium hamn i Lappvik. Diskussion 30.7.2006 kl. 16.15

BILAGA 1

Förordning om bekämpning av oljeskador och fartygskemikalieolyckor 28.6.1993/636

9 § (27.7.2000/705)

Användningen av oljebekämpningskemikalier

Innan Finlands miljöcentral i enskilda fall beslutar om användning av sådan oljehaltig blandning eller sådana farliga flytande ämnen som avses i 11 § 1 mom. 3 punkten och 20 § fartygsavfallslagen (*oljebekämpningskemikalie*) vid bekämpning av fartygsoljeskador skall den försäkra sig om att oljebekämpningskemikalien är betydligt bättre än andra bekämpningsmetoder vid bekämpning av oljeskadan i fråga och att användningen av oljebekämpningskemikalien inte medför uppenbar fara för vattenförorening och inte heller annat men för människans hälsa eller miljön.

HELCOM RECOMMENDATION 1/8

Adopted 5 May 1980 having regard to Article 13, Paragraph b) of the Helsinki Convention

RECOMMENDATION ON MINIMIZATION OF THE USE OF DISPERSANTS, SINKING AGENTS AND ABSORBENTS IN OIL COMBATTING OPERATIONS IN THE BALTIC SEA AREA THE COMMISSION,

MINDFUL of its duty according to Paragraph b) of Article 13 of the Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1974, (Helsinki Convention), to make recommendations relating to the purposes of the Convention,

RECALLING the opinion expressed at the fifth meeting of the Interim Commission, as recorded in Paragraph 9.2.7.2. in the report on that meeting, on the use of dispersants, sinking agents and absorbents in oil combatting operations in the Baltic Sea Area,

RECOMMENDS that Governments of the Contracting Parties to the Helsinki Convention in oil combatting operations in the Baltic Sea Area should use mechanical means as far as possible and see to it that:

1. the use of dispersants is limited as far as possible and that any such use is subject to authorization, in each individual case, by the competent national authorities;
2. sinking agents are not used at all; and
3. absorbents are used only when appropriate.

BILAGA 2

Fältblankett för småskaligt bränslespill			
Datum	Väder	Plats	
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp		
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			
Båttyp	Bränsletyp	Övrigt	
Mängden (spill) skala 0-3 0= inget 1= några droppar 2= ca en deciliter 3= ca en liter			

BILAGA 3

[illegible]

BILAGA 4

Frågeformulär:

Plats: _____

Datum: _____

Nationalitet: _____

1. Har du märkt bränsle på vattenytan vid gästhamnen eller tankningsstationen?

Ja

Nej

Vet ej

2. Förfular bränslepill landskapsbilden vid tankningsstationen eller gästhamnen?

Ja

Nej

Vet ej

3. Anser du att tankningsstationen är dåligt skött om det finns bränsle på vattenytan?

Ja

Nej

Vet ej

4. Bör spillet bekämpas, genom att t.ex. spruta något medel på det?

Ja

Nej

Vet ej

5. Undviker du att tanka vid tankningsstationer där det förekommer bränslepill?

Ja

Varför? _____

Nej

Vet e

6. Kan du själv eller andra som tankar göra något för att undvika bränslepill?

Ja

Vad? _____

Nej

Vet ej

7. Vad tycker Ni att man bör satsa på för att förbättra vattenkvaliteten i skärgården/kusten
